en

ͻben

ubten

ung ge-

ͻwerer ge-

. ſprachen es

.u und könnten

ͻringen, höchſtens

.ger Rückblick nicht un-

.u, ob im Laufe der Jahr-

.cht geſprungen ſeien.

ber den Beweis, daß in allen

ngen ſind und zwar in verhältniß-

die nachfolgende, in chronologiſcher

enſtellung der bekannt gewordenen Fälle

Digitized by Google

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Archiv

für

die Offiziere

der

Königlich Preußiſchen Artillerie-

und

Ingenieur-Korps.

Redaktion:

v. Neumann,
General-Lieutenant z. Disp.

v. Kirn,
Oberſt-Lieutenant a. D.,
früher im Ing.-Corps.

BIBLIOTHEK
DES T.&A. MILITÄR-COMITÉ

Dreiunddreißigſter Jahrgang. Fünfundſechzigſter Band.

Mit 3 Tafeln.

Berlin, 1869.
Ernſt Siegfried Mittler und Sohn
Königliche Hofbuchhandlung.
Kochſtraße 69.

Digitized by Google

STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES
STACKS
JAN 1 9 1970

U3
A7
v.65-66
1969

Digitized by Google

Inhalt des fünfundſechzigſten Bandes.

		Seite
I.	Ueber die Möglichkeit des Springens broncener Geſchützröhre	1
II.	Anleitung zur Bearbeitung einer Inſtruktion für die Artillerie zur Vertheidigung einer Feſtung gegen den gewaltſamen Angriff	19
III.	Beleuchtung des unter dem Titel „Taktik der Neuzeit vom Standpunkt des Jahrhunderts und der Wiſſenſchaft von Arkolay, 1866" erſchienenen Werkes durch einen preußiſchen Artillerie-Offizier	43
IV.	Ueber Granat- und Shrapnelſchuß	63
V.	Inhaltsverzeichniß von Band XLIV bis LXIV	78
VI.	Die neuen Vorderlader in England	93
VII.	Unterſuchungen über die Entwickelung der Pulverkraft oder Gasſpannung in den Geſchützröhren, behufs Gewinnung einer Grundlage zur Beurtheilung der größern oder geringern Geeignetheit verſchiedner Pulverarten zu ihrem wirklichen Gebrauch in Geſchützröhren verſchiednen Kalibers ꝛc.	95
VIII.	Verſuche mit Anſtrich von Tabaksdekokt als Mittel gegen den Holzwurm	153
IX.	Ueber die nothwendigen Grundlagen militairiſcher Natur für die Fortificirung von Küſten	155
X.	Die Lafetten und Geſtelle der älteſten Feuerwaffen	184
XI.	Zerſpringen eines Woolwich-Geſchützes	188
XII.	Ueber Luftballons und ihre Verwendung zu militairiſchen Zwecken. (Hierzu Tafel I.)	191
XIII.	Entgegnung auf die Abhandlung: „Ueber die Möglichkeit des Springens broncener Geſchützröhre". Archiv, Band 65. Heft 1.	233

Digitized by Google

		Seite
XIV.	Bericht über einen im Hafen zu Ehrenbreitſtein im September 1868 ausgeführten Verſuch des Ueberganges über einen naſſen Graben. (Hierzu Tafel II.)	242
XV.	Aus dem Hauptberichte über die große Sappeur-Uebung bei Coblenz im Auguſt und September 1868	249
XVI.	Schwefel-Kohlenſtoff-Asphaltlack	250
XVII.	Verſuch des Durchſchießens der Contrescarpe durch die Descente hindurch, angeſtellt ſeitens der Belagerungs-Artillerie bei Gelegenheit der größeren Sappeur-Uebung zu Coblenz am 21. September 1868	252
XVIII.	Ueber ein Fabrikationsverfahren zur Darſtellung von 4pfünder-Eiſenkernen. (Hierzu Tafel III.)	254
XIX.	Warum hat unſere Feld-Artillerie in dem letzten großen Feldzuge den gehegten Erwartungen nicht entſprochen? .	262
XX.	Moncrieff's Syſtem des gedeckten Ueberbankfeuerns .	271
XXI.	Artillerie-Prüfungskommiſſion in den vereinigten Staaten Nordamerikas	277

Digitized by Google

BIBLIOTHEK
DES T. & A. MILITÄR-COMI[illegible]

K. K. KRIEGS-ARCHIV.

I.

Ueber die Möglichkeit des Springens broncener Geſchützröhre.

Als der Gußſtahl als Material für Geſchützröhre anwendbar befunden wurde, jauchzte man demſelben zu und glaubte, nun ſei man in den Beſitz eines Materials gelangt, dem man ſehr viel, ja Alles zu bieten vermöchte. Als aber das Zerſpringen einzelner Röhre aus Gußſtahl die bisherigen enthuſiaſtiſchen Verehrer desſelben aus ihrem allzu großen Vertrauen aufſcheuchte, trat eine Reaktion ein; viele Stimmen erhoben ſich, welche der früher viel geſchmähten Bronce ſich wieder zuwandten und die Meinung ausſprachen, von ihr allein ſei eine Sicherſtellung gegen die Gefahr des unerwarteten Zerſpringens, namentlich ſchwerer gezogener Röhre, zu gewinnen. Noch mehr, andere Stimmen ſprachen es direkt aus, broncene Röhre wären noch nie geſprungen und könnten auch vermöge der Eigenſchaften des Metalles nicht ſpringen, höchſtens aufreißen.

Unter dieſen Umſtänden dürfte ein hiſtoriſcher Rückblick nicht unangemeſſen ſein, um die Frage zu beantworten, ob im Laufe der Jahrhunderte wirklich broncene Geſchützröhre nicht geſprungen ſeien.

Ein ſolcher Rückblick liefert nun aber den Beweis, daß in allen Jahrhunderten broncene Röhre geſprungen ſind und zwar in verhältnißmäßig nicht geringer Anzahl, wie die nachfolgende, in chronologiſcher Reihenfolge bearbeitete Zuſammenſtellung der bekannt gewordenen Fälle erſichtlich macht.

Digitized by Google

Namentlich in früheren Jahrhunderten war die Haltbarkeit auch der metallenen Geſchützröhre eine ſehr geringe, und nicht mit Unrecht wurde das Schießen aus denſelben als ein äußerſt gefährliches Unternehmen angeſehen. Ein altes Sprüchwort, welches eine Erfurter Chronik gelegentlich eines im Jahre 1516 abgehaltenen Scheibenſchießens, bei welchem eine Karrenbüchſe zerſprang, anführt, beſagt:

Vom Glockengießen,
Büchſenſchießen
Und Teufelskannen
Mach dich wyt dannen.

Ja, es hat Zeiten gegeben, zu welchen man das Springen broncener Geſchütze mehr fürchtete, als das eiſerner, wie die nachfolgend bei dem Jahre 1668 citirte Aeußerung erſichtlich werden läßt.

Uebrigens ſcheinen aber, nach der Geſchichte der brandenburgiſch-preußiſchen Artillerie von v. Malinowski und Bonin, 1. Theil, Berlin 1840, Seite 623, und nach den Erfahrungen über die Fabrikation und Haltbarkeit des eiſernen und broncenen Geſchützes, Leipzig 1831, S. 55, die Proben der broncenen Geſchütze in jenen Zeiten nicht leicht geweſen zu ſein. Es geſchahen meiſt drei Schuß, der erſte mit kugelſchwerer, der zweite mit 1¼ kugelſchwerer und der dritte mit 1½ kugelſchwerer Ladung, einer Kugel und einem Vorſchlage und, wie es ſcheint, bei 12 Grad Elevation. Beim dritten Schuß pflegten viele Röhre zu zerſpringen. Außerdem müſſen bei dieſen Proben oft Geſchütze durch Uebelwollende gefährdet worden ſein, da die alten Autoren wiederholt die Gießer auf Verhütung des Betruges Seitens der abnehmenden Beamten aufmerkſam machen und ſie ermahnen, ſich durch allerlei weltliche und geiſtliche Vorſichtsmaßregeln ſicher zu ſtellen; ſo ſollen ſie z. B. das Pulver ſelbſt nachwiegen, ſich überzeugen, daß kein Queckſilber eingemengt und kein Stein in der Seele ſei, ferner ſoll eine Barriere die Annäherung Unbefugter verhindern; ſchließlich ſoll man zwei Kreuze mit der Kugel über die Mündung machen und vor dem Abfeuern Maria und alle Heiligen, beſonders aber die heilige Barbara, anrufen.

Doch der Leſer möge ſelbſt urtheilen. Um ihn in den Stand zu ſetzen, auf die benutzten Quellen zurückzugehen, ſind dieſe in der nachfolgenden Zuſammenſtellung ſtets angeführt. Um auch gleichzeitig das

Digitized by Google

Verhalten der Bronce bei abſichtlichem Sprengen der Röhre erkennen zu laſſen, ſind in die Zuſammenſtellung die Reſultate der bekannt gewordenen Sprengverſuche mit eingereiht worden. Bemerkt muß ſchließlich werden, daß bei dem Forſchen nach Fällen des Springens broncener Geſchützröhre nur die eigene Bücherſammlung des Verfaſſers zu Rathe gezogen worden iſt und daß es daher mehr als wahrſcheinlich zu betrachten, die gelieferte Zuſammenſtellung werde ſich durch weitere Nachforſchungen ſowohl in den Veteranen der Artillerie-Literatur, als auch in den neueren Autoren durch eine nicht unbedeutende Zahl weiterer Fälle vervielfältigen laſſen. Der Verfaſſer hat umfaſſendere Recherchen nicht für nothwendig erachtet, da die ihm vorliegenden etwa zweihundert Fälle des Springens broncener Röhre wohl mehr als hinlänglich die Möglichkeit eines ſolchen Springens konſtatiren.

Doch nun die mehrerwähnte Zuſammenſtellung:

1435 zerbrachen denen von Zürch vor der Feſte Freudenberg zwo große Buchſen. (Toll, Zur Geſchichte des Geſchützweſens am Rhein und in den benachbarten Ländern; Archiv, Band 29, Seite 131, und Tſchudi, Seite 253.)

1453. Nach Meyer's Geſchichte der Feuerwaffentechnik, Berlin 1835, haben die Türken von ungariſchen Geſchützgießern gegoſſene Geſchütze von 27 Zoll Kaliber, welche 850 bis 1200 Pfd. Stein, täglich viermal, ſchießen. Eins dieſer Geſchütze ſpringt vor Konſtantinopel beim erſten Schuß. Nach Hoyer's Geſchichte der Kriegskunſt, 1. Band, Göttingen 1797, Seite 76, hatten die Türken bei der Belagerung von Konſtantinopel Bombarden, welche 500 Pfd. Stein ſchoſſen, von denen mehrere bei dem zweiten oder dritten Schuß ſprangen.

1457. Von dem Geſchütz, das zur Belagerung des Schloſſes Bitſch gebraucht wurde, heißt es in der Relation: „Am Samſtag gewann Herzogs Ludwig (von Baden) kleine Buchs von vielem Schießen ein Loch und auf den Sonntag Jubilate zerbrach auch des Grafen von Naſſau Buchſe, die in dem rechten Bollwerk was.“ Heftig ſcheint das Feuer hierbei nicht geweſen zu ſein, denn man lieſt weiter: „Und ſchuſſen noch dieſen Samſtag aus jeder Büchſe 3 Schuß. Auf den Sonntag Cantate ſchuſſe man mit Schwengel, der großen Büchſen 6 oder 7 Schuß.“ (Toll, Zur Geſchichte des Geſchützweſens am Rhein ꝛc.,

Digitized by Google

Archiv, Band XXIX, Seite 131, und Herzog, Elſaſſer Chronik, 5. Buch, Seite 46.)

1478. Nach Meyer's Erfahrungen über die Fabrikation und Haltbarkeit des eiſernen und broncenen Geſchützes, Leipzig 1831, Seite 54, ließ Ludwig XI. zu Paris, Tours, Orleans und Amiens zwölf Geſchütze (die Pairs von 45pfündigem Kaliber) gießen, von denen eins der in Tours gegoſſenen beim zweiten Schuß zerſprang und den Gießer Jean Moqué erſchlug.

1497. Bei der Belagerung von Boppard ſprangen mehrere Geſchütze. In dem Berichte des Stadtſchreibers von Coblenz heißt es: „Hinter den zweien letztgenannten Hauptbüchſen lagen zwei Thomeler, die ſchuſſen in die Stadt und zerbarſt ein Thomeler.“ Dies geſchah auch mit einer der Hauptbüchſen, die der Pfalzgraf geſchickt hatte, und welche die einzigen waren, „ſo eiſerne Klotzer“ (Kugeln) ſchoſſen. (Toll, Zur Geſchichte des Geſchützweſens ꝛc., Archiv, Band 29, Seite 131, und Hontheim, Hist. Trev. Tom. II, Seite 501.)

1504. Bei der Belagerung von Caub ſprangen faſt alle Geſchütze, die der Landgraf von Heſſen gegen die Stadt hatte aufführen laſſen, nach dem erſten oder zweiten Schuſſe. Man konnte ſich dies nicht anders als durch übernatürliche Einwirkungen erklären. (Toll, Zur Geſchichte des Geſchützweſens ꝛc., Archiv, Band 29, Seite 131.)

1540. In Breslau ſpringen beim Probiren eine alte Schlange und eine neue Karthaune, wobei ein Menſch auf 70 Ellen Entfernung erſchlagen wird. Ein Chroniſt bemerkt dabei: „Narrenſpil will Raum haben.“ (Nachträge zur Geſchichte der Feuerwaffentechnik, Archiv, Bd. 4, Seite 224.)

1546. In der Schlacht bei Ingolſtadt ſprang auf kaiſerlicher Seite ein Geſchütz in Stücke, weil es, wie der Chroniſt verſichert, nicht ſeine richtige Ladung erhalten. (Toll, Zur Geſchichte des Geſchützweſens ꝛc., Archiv, Band 29, Seite 132.)

1552. Bei der Belagerung von Metz ſprang eine große Coulevrine am Kopfe einen halben Fuß lang auf, nicht etwa, weil man ſie zu ſtark geladen hatte, ſondern weil das Material ſo ſpröde war, daß es nicht die Hälfte von dem aushielt, was es aushalten ſollte. Guiſe ließ ſie abſchneiden, dann bediente man ſich ihrer ſehr gut. (Müller, Ueber die

Digitized by Google

Vergangenheit und Zukunft der Artillerie vom Kaiſer Napoleon, 2. Theil, Berlin 1857, Seite 172.)

1555. Leonhard Fronſperger führt in ſeinem Kriegsbuche an, daß ſehr viele Menſchen durch ſpringendes Geſchütz getödtet werden. Als Gründe giebt er an: dünne, krumme Stücke, zu kalten Guß, Schiefer, naſſes Laden oder Ueberladen, die Anwendung feinen ſtatt groben Pulvers.

1565. Um dieſe Zeit ſpringen nach Capo Bianco in wenigen Tagen 24 Broncegeſchütze. (Meyer, Handbuch zur Geſchichte der Feuerwaffentechnik.)

1571. Im Türkenkriege ſpringen den Venetianern Broncegeſchütze, weil ſtatt des zweiten Vorſchlages kleine Holzkeile unter die Kugeln getrieben werden. (Nachträge zur Geſchichte der Feuerwaffentechnik, Archiv, Band 7, Seite 18.)

1576. Von 28 in Breslau probirten Stücken ſpringt eins. (Nachträge zur Geſchichte der Feuerwaffentechnik, Archiv, Band 4, Seite 228.)

1597. Capo Bianco erzählt in ſeiner Corona e palma militare von mehreren in den Niederlanden und in Italien zu mehr als 60 Stück geſprungenen Bronceröhren. (Meyer, Handbuch zur Geſchichte der Feuerwaffentechnik.)

1598 kam Wolfgang Neithart von Ulm, berühmter Stück-, Glocken- und Bildgießer der Stadt Augsburg, beim Probiren eines von ihm gegoſſenen Stückes durch das Springen deſſelben nebſt mehreren anderen Perſonen um das Leben. (Toll, Zur Geſchichte des Geſchützweſens ꝛc., Archiv, Band 29, Seite 116, und Weyermann, Nachrichten von Gelehrten ꝛc. aus Ulm, Seite 417.)

1618. Guhlen ſagt in ſeiner Büchſenmeiſterei, daß bronzene Geſchützröhre, wenn ſie warm werden, an Haltbarkeit verlieren. (Nachträge zur Geſchichte der Feuerwaffentechnik, Archiv, Band 7, Seite 32.)

1625. Nach dem Büchſenmeiſterei-Diskurs von Georg Schreibern, Bürgern und Zeugwartern in Brieg (Brieg 1656, Seite 14), zerſprang beim Einzuge des Königs Sigismund von Polen in Elbing ein unrevidirtes Geſchütz und ſchlug „den Meiſter mitten von einander, daß der obere Corpus wohl etliche Schritte von dem unteren Leibe wegriß. Da man dann keine rechte oder gewiſſe Urſache konnte finden; entweder das Stück mußte doppelt geladen oder was giftiges darein gekrochen ſein."

Digitized by Google

1630 fanden ſich in Colberg, als die Kaiſerlichen es nach fünfmonatlicher Belagerung an den Feldmarſchall Horn übergaben, neben anderen Geſchützen im Zeughauſe auch:

„2 Feldſtücke, ſein geſprungen,
1 Stück $7^1/_2$pfündige, ſo geſprungen.“

(Nachträge zur Geſchichte der Feuerwaffentechnik, Archiv, Band 23, Seite 76.)

1638. Bei der Belagerung von Rheinfelden, im Kanton Aargau, ſprangen vor der Feſtung eine metallene halbe Karthaune und eine Nothſchlange, in der Feſtung eine Schlange. (Toll, Zur Geſchichte des Geſchützweſens ꝛc., Archiv, Band 29, Seite 132.)

1658 ſprang bei der Huldigung des Kaiſers zu Linz ein Geſchütz (alſo bei einem blinden Schuſſe), wobei dem Konſtabel die Beine abgeriſſen wurden. (Toll, Archiv, Band 29, Seite 132, und Theatr. Europ., Band 8, Seite 546.)

1664 konnte bei der Belagerung von Caniſcha aus einer halben Karthaune nur wenige Tage geſchoſſen werden, weil „ſich die Krone vorne und ein Stück Metall eines Schuhes breit ablöſete.“ (Toll, Archiv, Band 29, Seite 132, und Theatr. Europ., Band 9, S. 1153.)

1668. In der zu Frankfurt a. M. erſchienenen „Neuen Kriegsſchule“ lieſt man Seite 151: „Insgemein werden die Eyſſernen Stücke von geſchmiedetem oder gegoſſenem Eyſſen zugerichtet, dienen dazu, wenn man das Metall nicht haben kann, erfordern auch wenig Unkoſten und zerſpringen nicht ſo leichtlich: denn, je mehr ſie geſchoſſen und erhitzt, je zäher und feſter ſie werden müſſen.“

1670 ſprang zu Coblenz beim Scheibenſchießen eine metallene 1636 Pfd. ſchwere Schlange, aus deren Metall dann zwei Falkonets gegoſſen werden. (Toll, Archiv, Band 29, Seite 124 und 132.)

1675 zerſprang bei der Belagerung von Trier von Trierſchem Geſchütz ein 3pfündiges metallenes Stück, 12 Fuß lang und 14 Ctr. ſchwer. (Toll, Archiv, Band 29, Seite 132.)

1676 zerſprang vor Philippsburg ein großer, $1^1/_2$ Fuß in der Mündung weiter metallener Böller, 4 Fuß 2 Zoll lang und 26 Ctr. 75 Pfd. ſchwer. (Ebendaſelbſt Seite 132.)

1679 ſprang bei der Anweſenheit des Biſchofs von Straßburg in

Digitized by Google

Coblenz ein blind geladenes metallenes Regimentsſtück, 1 Ctr. 54 Pfd. ſchwer. (Ebendaſelbſt Seite 132.)

1681. „Die Strasburger hatten gegen die Rheinſchanzen, die die Franzoſen inne hatten, auf dem ſogenannten gelben Eck unter anderen Stücken auch zwei von ihren vor etwa zehn Jahren gegoſſenen halben Carthaunen ſtehen, aus welchen ſie über 50 Schuß nicht gethan, dennoch barſten ſolche, ſo weit man in den Lauf des Stückes ſehen konnte, von einander, daß ſie umſonſt und vor die lange Weile ſtehen blieben.“ So erzählt Michael Miethen, Feldartillerie-Stückhauptmann und Oberfeuerwerksmeiſter der Römiſch. Kaiſerl. Majeſtät in ſeiner 1684 zu Frankfurt und Leipzig erſchienenen Artilleriae recentior oder Neuen Geſchützbeſchreibung, Seite 41.

1682. Büchner ſagt in ſeiner Theoria et praxis Artilleriae, bronceenes Geſchütz ſpringe durch Erhitzung.

1684. Michael Miethen berichtet in dem angeführten Werke, 1. Th., Seite 26: „Indem während des ſchwediſchen 30jährigen Religionskrieges vielmals Mangel an Stücken vorgefallen, haben die Glocken aus denen Kirchen herhalten müſſen, um Geſchütz daraus zu gießen, es hat aber ſolches, weil es zu viel Zinn bei ſich gehabt, nicht ausdauern können, ſondern ſpringen müſſen.“

Ferner ſagt er: „Ich habe große Mörſel zu Warſchau geſehen, welche der ſchwediſche General Würtz aus Glocken, ſo aus den Kirchen geraubt worden, gießen laſſen, haben aber nicht gehalten.“

Schließlich lieſt man Seite 44, daß dem berühmten Stückgießer Herold in Breslau Röhre bei der Probe geſprungen, und daß der Bruder deſſelben ebenfalls in Breslau zwei halbe Karthaunen gegoſſen, von denen gleichfalls eine ſprang. Die andere hielt, nachdem man anderes Pulver beſchafft hatte. Miethen ſchreibt das Springen dem Umſtande zu, daß das Pulver „mit Eſſig in wehrender Arbeit im Stampf ſei angefeuchtet worden.“

1734 ſprang vor Philippsburg ein großer Theil der franzöſiſchen Batterieſtücke im langen Felde, wo das Metall zu ſchwach war, um der Kraft des Pulvers zu widerſtehen, auf, ſo daß man das Feuer durchſehen konnte; man mußte die Röhre abſchneiden, um ſie ferner zu gebrauchen. Dem Gießer hatte man eine zu zinnreiche Legirung vorgeſchrieben, auch hatte er altes, ſchlechtes Geſchützmetall zum Guß genom-

Digitized by Google

men. (Meyer, Geſchichte der Feuerwaffentechnik; Hoyer, Geſchichte der Kriegskunſt, Band 2, Göttingen 1799, Seite 22, und Bardet de Villeneuve, Cours de la science militaire, Tome 4, chap. 4.)

1737. Den Oeſterreichern zerſpringen vor dem türkiſchen Fort Havela von drei Broncegeſchützen nach wenigen Schuß zwei, darunter ein 3pfünder. (Nachträge zur Geſchichte der Feuerwaffentechnik; Archiv, Band 2, Seite 190.)

1744 ſpringt zu Berlin ein metallenes Verſuchsgeſchütz aus Kupfer und Zink, das ſchwächer als üblich konſtruirt war. (Nachträge, Archiv, Band 8, Seite 262.)

1758 ſpringt in dem Lager von Dülmen ein hannöverſches Broncegeſchütz beim Retraiteſchuß, das mit ſtarker Ladung probirt worden. Scharnhorſt fügt der Erzählung dieſes Falles hinzu, daß man das Rohr nicht allein mit Pulver von ½ Kugelſchwere geladen, ſondern noch überdies die Seele mit Thon ausgefüllt hatte. (Meyer, Geſchichte der Feuerwaffentechnik, und Scharnhorſt, Handbuch der Artillerie, Band 1, Hannover 1804, Seite 331.)

1785. In Turin ſpringt ein broncener 16pfünder unerwartet, nachdem er bereits 425 Schuß mit ¼ kugelſchwerer Ladung gethan. Seine Legirung ſoll 18—19 Theile Zinn auf 100 Theile Kupfer enthalten. Ein anderes ähnliches, aber nicht ſo hartes Rohr zeigte nach 460 Schuß mit der angegebenen Ladung tiefe Lager, es hielt noch vier Schuß mit 6 Pfd. Pulver und ſprang dann beim erſten Schuß mit ½ kugelſchwerer Ladung. (Nachträge zur Geſchichte der Feuerwaffentechnik, Archiv, Band 9, Seite 270.)

In demſelben Jahre läßt Manſon in Straßburg einen broncenen 4pfünder über einen gußeiſernen Kern gießen, der die halbe gewöhnliche Metallſtärke hat; er hält die Probe, 50 Schuß mit doppelter Ladung und einen Schuß mit dreifacher Ladung und drei Kugeln, aus. Bei vierfacher Ladung ſpringt er. (Ebendaſelbſt Seite 271.)

1786. Bei dem großen Verſuche mit Broncegeſchütz zu Douay zeigt ſich die Haltbarkeit ſehr verſchieden und nicht dem zwiſchen 4, 5 und 11 Theilen auf 100 Theilen Kupfer ſchwankenden Zinngehalt entſprechend. Im Allgemeinen nimmt die Haltbarkeit ab in dem Verhältniß, in welchem das Kaliber zunimmt. (Details in: Reflexions sur la fabrication des bouches à feu par Lamartillière, Paris 1796).

Digitized by Google

1807. Man verſucht die 40 Kilogramme ſchweren 3pfünder der franzöſiſchen Gebirgsartillerie: ſie halten bei $1/2$ kugelſchwerer Ladung, zeigen aber 15 Fuß Rücklauf. Ein Rohr iſt nach 624 Schuß unbrauchbar und ſpringt beim 640. Schuß. (Meyer, Geſchichte der Feuerwaffentechnik.)

1808 wird eine 1804 in Turin gegoſſene broncene 24pfündige Haubitze zu Magdeburg probirt. Sie reißt nach 162 Schuß auf und zeigt viele Gußfehler, namentlich Gruben, welche durch Einſatzſtücke verſchloſſen ſind. (Nachträge zur Geſchichte der Feuerwaffentechnik, Archiv, Band 10, Seite 257.)

1809. Ein franzöſiſcher broncener kurzer 24pfünder ſpringt bei Almaroz in Spanien beim zweiten Schuß mit 8 Pfd. Ladung; man probirt daher in Madrid 11 Geſchütze derſelben Art. Man ſchießt mit 9 Pfd. Ladung, loſen Kugeln und Heuvorſchlag. Ein Rohr ſpringt beim zweiten Schuß, ohne vorher Zeichen des Verderbens geliefert zu haben, zwei andere Geſchütze zeigen beim zweiten und dritten Schuſſe Riſſe im Ladungsraum, die bis zur Seele reichen. (Ebendaſelbſt S. 258.)

1810 fanden zu Neiße Vergleichsverſuche ſtatt, um die Haltbarkeit gleich ſchwerer eiſerner und broncener 6pfündiger Röhre zu ermitteln. Der broncene 6pfünder wog 8 Ctr. 42 Pfd., war am Bodenſtück hinten 2,80″ und vorn 2,60″ im Metall ſtark. Der erſte Schuß geſchah mit 3 Pfd. Ladung, zu jedem folgenden Schuſſe wurde um 1 Pfd. geſtiegen. Nach dem achten Schuſſe mit 10 Pfd. fanden ſich am vorderen Ende des Bodenſtücks fünf ſchlangenförmige Riſſe von 1 bis 2 Zoll Länge. Im Zapfenſtücke zeigten ſich, beſonders in der Gegend, wo die Kugel gelegen, 13 große und mehrere kleinere, ebenfalls ſchlangenförmige Riſſe. Die Ladung, bei welcher nach neun Schuß das Rohr ſprang, betrug 11 Pfd. Das Zapfenſtück ſprang da, wo die Kugeln gelegen hatte, in viele kleine Stücke, der Boden war nur vorne in Stücke zerriſſen, das lange Feld aber 2′ 9″ lang geblieben. (Archiv, Band 1, Seite 1.)

1812. Bei der Vertheidigung von Ciudad Rodrigo ſpringen mehrere Broncegeſchütze franzöſiſchen Urſprungs nach mehrſtündigem Feuer, während welchen zehn Schuß in der Stunde geſchehen; das ſtarke franzöſiſche Pulver ſoll Schuld daran ſein. (Nachträge, Archiv, Band 10, Seite 260.)

Digitized by

1817 probirt man zu Toulouſe 6 kurze 24pfünder, die man aus 43 verdächtigen ausgeſucht, welche den im Jahre 1809 zu Madrid beſchoſſenen ähnlich ſind. Bei 10 Pfd. Ladung ſpringt ein Geſchütz beim erſten Schuß in vier Stücke, eines beim dritten Schuß in mehrere Stücke, eins reißt beim vierten Schuß auf. Mit letzterem und den noch übrigen dreien ſchießt man noch 15 Schuß mit der Feldladung. Sie erhalten ſämmtlich ſtarke Riſſe im Bodenſtück. Probeſtücke aus der Traube zeigten für das beim erſten Schuß geſprungene Rohr 16,33 Theile Zinn, für das beim zweiten Schuß geſprungene Rohr 15,70 Theile Zinn, und für die anderen 11,0 Theile Zinn, etwas Zink und beträchtliche Mengen Blei. Hauptmann Meyer bemerkt hierbei: Dieſer Fall zeigt deutlich, wie unſicher die Umſchmelzprozeſſe ſind und wie ungleiche Legirungen die Geſchützröhre, die wir alle aus ein und derſelben Legirung zu gießen meinen, erhalten können. (Hervé sur la matière à canon, Seite 65; Nachträge, Archiv, Band 11, Seite 182, und Meyer, Erfahrungen über die Fabrikation und Haltbarkeit des eiſernen und broncenen Geſchützes, Seite 72.)

1819 ſpringt ein altes 3pfündiges Geſchützrohr in Frankreich und erſchlägt einen Kanonier. (Meyer, Erfahrungen, Seite 77.)

In demſelben Jahre ſpringt zu Valence ein 1804 zu Turin gegoſſener 12pfünder, der Riſſe hatte, bei 12 Pfd. Ladung, einer Kugel und zwei Vorſchlägen. (Nachträge, Archiv, Band 11, Seite 252.)

1820. Bei den Vergleichsverſuchen mit Broncegeſchützen der Geſchützgießereien von Douay, Toulouſe und Straßburg werden 24pfünder mit loſen Kugeln und einem Vorſchlage von 4 Unzen Heu vor und einem hinter denſelben beſchoſſen. Die Röhre reißen im langen Felde auf, und zwar das der Geſchützgießerei von Douay nach 532 Schuß,
" " " " Toulouſe " 657 "
" " " " Straßburg " 764 "
(Ebendaſelbſt Seite 252.)

1822. Bei den in Würtemberg angeſtellten Vergleichsverſuchen mit eiſernen und broncenen Röhren geſchahen aus einem 539 Pfd. ſchweren und 18 Kaliber langen broncenen 3pfünder:

4 Schuß mit 1 Pfd. Pulver und 1 Kugel,
2 " " 1 " " " 2 Kugeln,
1 " " 1 " " " 6 "

12	Schuß	mit	1½	Pfd.	Pulver	und	1	Kugel,
1	=	=	1½	=	=	=	2	Kugeln,
1	=	=	1½	=	=	=	1	Cylinder von Eiſen, 18 Pfd. ſchwer,
1	=	=	2	=	=	=	2	Kugeln,
1	=	=	2	=	=	=	1	Cylinder,
1	=	=	2½	=	=	=	1	=
2	=	=	3	=	=	=	1	=

wonach das Rohr in vier Stücke zerſprang. Oberſtlieutenant Breithaupt bemerkt in ſeinem techniſchen Handbuch für angehende Artilleriſten, 2. Theil, 2. Abtheilung, Stuttgart 1823, Seite 49, hierzu: Das Rohr ſprang zwar in weniger Stücke, als die eiſernen Röhre, die Stücke waren aber eben ſo groß, als die von den geſprengten eiſernen Röhren und wurden zum Theil ebenſo weit wie letztere geſchleudert.

Ferner geſchahen aus einem broncenen 848 Pfd. ſchweren 6pfünder:

4	Schuß	mit	2	Pfd.	Ladung	und	1	Kugel,	
2	=	=	2	=	=	=	2	Kugeln,	
14	=	=	3	=	=	=	1	Kugel,	
1	=	=	3	=	=	=	2	Kugeln,	
1	=	=	3	=	=	=	4	=	
1	=	=	3	=	=	=	6	=	
1	=	=	4	=	=	=	2	=	
1	=	=	4	=	=	=	6	=	
1	=	=	5	=	=	=	6	=	
1	=	=	6	=	=	=	6	=	
1	=	=	6	=	=	=	11	=	die letzte Kugel mit 3 Batterienägeln verkeilt,
1	=	=	6	=	=	=	12	=	die letzte Kugel mit 6 Batterienägeln verkeilt,
1	=	=	7	=	=	=	1	Cylinder von Blei, 36 Pfd.	

ſchwer, wobei das Rohr in der Gegend der Schildzapfen zerſprang, indem ein Theil des Mittelſtückes 145 Schritt weit fortgeſchleudert wurde, während das Bodenſtück und das Langefeld ganz blieben.

Oberſtlieutenant Breithaupt ſagt in ſeinen Gedanken über die Vervollkommnung der Artillerie, Stuttgart 1826, Seite 91: Aus dieſen Verſuchen geht hervor, daß die Meinung, das Zerſpringen broncener

Röhre ſei nicht zu befürchten, indem ſie nur berſten, nie aber gleich den eiſernen Röhren zerſpringen, unrichtig iſt, da die broncenen Röhre bei Anwendung ſtarker Ladungen nicht berſteten, ſondern gleich den eiſernen Röhren, und zwar theilweiſe mit ſchwächeren Ladungen als dieſe, geſprengt wurden. (Siehe auch Meyer, Erfahrungen über die Fabrikation und Haltbarkeit eiſerner und broncener Geſchütze, Seite 48.)

1823 fanden in Preußen Sprengverſuche mit einem Feld-12pfünder, einem Belagerungs-12pfünder und einem 24pfünder von Bronce ſtatt. Die beiden 12pfünder hatten ſchon Streifen in der Seele, kleine Kugelanſchläge am Kopfe und kleine Gruben im Kugellager. Der leichte 12pfünder hatte 17½ Ctr., der ſchwere 33 Ctr. Gewicht. Die Metallſtärken waren:

	beim leichten	beim ſchweren 12pfdr.
am Bodenſtück, hinten und vorn	3,50″	4,43″
am Zapfenſtück hinten	3,20″	4,10″
am Langenfelde hinten	2,65″	3,60″.

Das Beſchießen begann mit 4 Pfd. beim ſchweren 12pfünder. Bis zu 12 Pfd. wurde die Ladung bei jedem folgenden Schuſſe um 1 Pfd., von da ab um ½ Pfd. verſtärkt. Bei einem Rohre brauchte man von 12 Pfd. ab, beim andern von 14 Pfd. ab zwei Kartuſchen.

Das leichte Rohr ſprang beim 14. Schuſſe mit 14½ Pfd. Ladung in zwei Theile, ohne daß die genaueſte Unterſuchung nach jedem Schuſſe ein Vorzeichen des Springens gegeben hätte. Das kleinere, aus dem unteren Theile des Boden- und Zapfenſtücks herausgeriſſene Stück wog 1 Ctr. 78 Pfd. Das größere war 72 Fuß rechts rückwärts geſchleudert und ſo umgedreht, daß die entſtandene Oeffnung halb nach oben lag. Das kleinere Stück war an der Stelle, wo das Rohr beim Springen gelegen, 1½ Fuß tief in die Erde gedrückt worden und hatte eine Krümmung erhalten. Der übrige Theil des Bodenſtücks am größeren Stücke war vielfach aufgeriſſen.

Das ſchwerere Rohr wurde beim 14. Schuß lauwarm; nach dem 20. Schuſſe deutete der Ton beim Anſchlagen mit einem Hammer auf Riſſe, doch konnte man keine ermitteln. Beim nächſten Schuß mit 18½ Pfund zeigten ſie ſich aber deutlich in der Seele; zwei Fuß von der höchſten Frieſe war das Rohr um ¾ Zoll bauchförmig erweitert. Die äußere Fläche des Bodenſtücks war rauh anzufühlen. Man that

Digitized by Google

nun einen Schuß mit $4^1/_2$ Pfd. Ladung und einer Kugel, die Riſſe wurden deutlicher und bei einem Schuſſe mit $5^1/_2$ Pfd. Ladung und 2 Kugeln traten ſie noch mehr hervor. Beim nächſten Schuſſe mit 10 Pfd. Ladung ſprang aus dem Bodenſtück ein Theil heraus, der in fünf Theile zerriſſen war, die zuſammen $5^1/_4$ Ctr. wogen und bis 300 Schritt weit geſchleudert wurden. Mit dem hinteren Theile war das Rohr 1 Fuß tief in den Boden eingedrückt worden.

Das 24pfündige Rohr war alt, 54 Ctr. ſchwer und hatte eine Kammer, die mit Zinn ausgefüllt worden. Auch das frühere in dieſe Kammer mündende Zündloch hatte man verſchloſſen und ein neues in die Seele mündendes gebohrt. Man begann mit 8 Pfd. Pulver, 2 Kugeln und einem Heuvorſchlag und ſtieg bei jedem folgenden Schuſſe um 1 Pfd. Bis 44 Pfd. bediente man ſich der Kartuſchen zu 15 Pfd. und dem erforderlichen Supplement, von 44 Pfd. ab aber der Kartuſchen zu 20 Pfd. Die Kartuſchen wurden an beiden Seiten aufgeſchnitten.

Nach dem 7. Schuſſe (14 Pfd.) fand ſich das Rohr unverändert, ebenſo nach dem 25. Schuſſe. Nach dem 29. Schuſſe (36 Pfd.) wurden viele Riſſe am Boden- und Zapfenſtück ſichtbar, doch war der Klang voll. Man that nun mehrere Schüſſe mit 6 Pfund Ladung, wodurch ſich bis zum 7. Schuſſe neue Riſſe bildeten und die alten erweiterten. Drei darauf folgende Schüſſe dieſer Ladung lieferten keine weitere Veränderung. Man ging nun zu den Sprengladungen zurück, fing wieder mit 36 Pfd. an und ſtieg bei jedem Schuß um 2 Pfd. Die Riſſe erweiterten ſich und bei 42 Pfd. Ladung entſtanden zwei neue Riſſe an den Delphinen.

Der Schuß mit 44 Pfd. verlängerte einen Riß um einen Zoll, 46 Pfd. veränderten nichts, 48 Pfd. erzeugten einige Riſſe und erweiterten die alten, 50 Pfd. erweiterten die letzteren ebenfalls. Man ſtieg nun gleich auf 55 Pfd.; dabei entſtand ein bedeutender Riß im Langenfelde, während ſich die bisherigen erweiterten.

Mit 60 Pfd. entſtand wieder ein neuer Riß am Langenfelde, während die anderen eine ſichtbare Tiefe von $^1/_5$ Zoll erhielten.

Bei 65 Pfd. ſprang das Rohr, die Kugel traf noch ein 260 Schritt entferntes Ziel, riß 14 Fuß weit den Erdboden auf und drang $2^1/_2$ Fuß tief in die Erde ein. Das Rohr war an den Frieſen zwiſchen dem Langenfelde und dem Zapfenſtücke abgebrochen. Das hintere Stück wog

Digitized by Google

3815 Pfd., das vordere 1329 Pfd., es war überſchlagen, rückwärts geflogen und lag mit der Mündung vom Ziele ab. Einige kleinere Stücke waren weit geflogen, in der Seele zeigten ſich viele Riſſe, einige 1/4 Zoll weit; wo die Kugel zuletzt gelegen, fand ſich nach Außen eine merkliche Krümmung; das Zinn in der kleinen Kammer war unverletzt geblieben. Die Analyſe ergab aus Spähnen vom Bodenſtück 92,084 Kupfer, 7,906 Zinn und 0,010 Blei. (Archiv, Band 1, Seite 2 bis 4.)

1823. Bei ruſſiſchen Verſuchen geſchahen aus einem broncenen 12pfünder, der nach 800 Schuß ein 4 Linien tiefes Kugellager und Riſſe in dem Ladungsraume zeigte:

5	Schuß	mit	4 Pfd.	Ladung	und	2	Kugeln,
1	=	=	4½ =	=	=	2	=
1	=	=	5 =	=	=	2	=
1	=	=	5½ =	=	=	2	=
1	=	=	6 =	=	=	2	=
1	=	=	6½ =	=	=	3	=
1	=	=	7 =	=	=	3	=
1	=	=	7½ =	=	=	4	=

wobei das Rohr ſprang. (Meyer, Erfahrungen über die Fabrikation und Haltbarkeit ꝛc., Seite 78.)

1827 ſpringt bei Vincennes ein während der Revolutionszeit gegoſſener 8pfünder und erſchlägt einen Kanonier; drei andere 8pfünder zeigen ſtarke Riſſe am Bodenſtück und bis 40 Punkte Erweiterung im Ladungsraum, vier andere neue 8pfünder ſind gleichfalls bald zerſtört. Ebenſo werden drei 12pfünder und zwölf 8pfünder aufgeriſſen, einer nach drei, zwei andere nach ſieben, die übrigen nach zwölf Schuß. (Meyer, Handbuch der Geſchichte der Feuerwaffentechnik, und Tirlet, recherches sur les bouches à feu.)

1828 ſpringen bei einer deutſchen Artillerie drei Broncegeſchütze während ſtarker Kälte bei Signalſchüſſen. (Meyer, Handbuch der Geſchichte der Feuerwaffentechnik.)

1832. Vor Antwerpen ſpringt ein broncener 24pfünder. Die Exploſion iſt ſo ſtark, daß ein 250 Schritt entfernter Minengang faſt ganz einſtürzt, außerdem reißen mehrere 24pfünder bei 13 Pfd. Ladung auf. (Ebendaſelbſt.)

1836 wurde auf dem Schießplatze bei Berlin ein broncener 6pfün-

Digitized by Google

der von der Konſtruktion von 1774/77 geſprengt. Das auf einer Bettung frei liegende Rohr wurde mit ſechs kalibermäßigen Kugelkartuſchen voll gefüllt und dieſe Ladung mittelſt Zündſchnür-Leitung entzündet. Das Boden- und Zapfenſtück mit etwa $^1/_4$ des Langenfeldes blieben unverſehrt, der übrige Theil des Rohres war aber in viele große und kleine Stücke zerſprungen. Von den letzteren wurden die entfernteſten auf 485, die nächſten auf 5 Schritt auf beiden Seiten des Geſchützſtandes und bis auf 103 Schritt vorwärts des letzteren aufgefunden. Ermittelt wurde, daß das Rohr an den Punkten des Langenfeldes, wo die Mitte der einzelnen Kartuſchen hingetroffen, die meiſten Sprünge erhalten hatte. (Archiv, Band 4, Seite 96.)

In demſelben Jahre reißt vor Bilbao eine engliſche Broncekanone an den Schildzapfen auf, weil wegen großer Entfernung der Batterie ſtarke Ladung genommen werden mußte. (Nachträge zur Geſchichte der Feuerwaffentechnik, Archiv, Band 11, Seite 265.)

1849. In der 24pfündigen Batterie auf der Inſel San Giuliano bei dem Bombardement Venedigs ſpringt regelmäßig täglich ein broncenes Kanonenrohr nach etwa 500 Schuß. Die betreffenden Röhre waren eroberte piemonteſiſche 32pfünder (den 24pfündern anderer Mächte entſprechend) und wurden auf Schleifen unter 45 Grad Elevation gebraucht, um bei der bedeutenden Entfernung gegen das Innere der Stadt zu wirken. Francesco Carrano giebt in ſeiner Difesa di Venezia (Genova 1850) eine intereſſante Abbildung dieſes Geſchützgebrauches. (Hirtenfeld's Militair-Zeitung, Jahrgang 1864, Nr. 69, Seite 550.)

1850. Am 21. September fand mit dem 6pfündigen broncenen Kanonenrohr Nr. 1 bei Dresden ein Sprengverſuch ſtatt. Dies Rohr war im Jahre 1849 für die Großherzoglich Oldenburgiſche Artillerie in Dresden gegoſſen und hatte gleich den übrigen Röhren deſſelben Guſſes bei der Schießübung im Sommer 1849 auf dem Oldenburgiſchen Artillerie-Schießplatze bei Wardenburg mit $1^3/_4$ Pfd. Pulver aus der Fabrik von Wolf in Walsrode nach etwa 50 Schuß eine Menge Riſſe von verſchiedener Tiefe bis zu $^1/_5$ Zoll, eine größere Ausbauchung, ſowie eine Erweiterung der Seele vom Boden bis 10,3 Zoll nach vorne gezeigt. Bei dem Sprengverſuch geſchahen:

Der 1. Schuß mit 2 Pfd. (Dresdener), 2 Kugeln, 2 Vorſchlägen,
„ 2. „ „ 4 „ „ 2 „ 1 Vorſchlage,

der 3. Schuß mit 4 Pfd. (Dresdener), 4 Kugeln, 1 Vorſchlage,
„ 4. „ „ 4 „ „ 6 „ 1 „
„ 5. „ „ 6 „ „ 4 „ 1 „
wobei die letzte Kugel etwa 5 Zoll vor den Schildzapfen lag.

Das Rohr ſprang beim 5. Schuſſe, trotzdem nach dem 4. Schuſſe keine Veränderungen an den Riſſen an der unteren Rohrfläche wahrgenommen waren. Das Rohr war hierbei auf der unteren und linken Seite zwiſchen den Henkeln und der Abrundung der Seele geborſten und an dieſer waren drei Stücke herausgeriſſen. Nach der Exploſion lag das Rohr mit dem Henkel am Boden. Das größte, 61 Pfd. ſchwere, der abgeſprengten Stücke war durch eine Traverſe aufgefangen, die beiden anderen Stücke aber, das eine im Gewichte von $42\frac{1}{2}$ Pfd., das andere von $19\frac{3}{8}$ Pfd., hatten die über dem Rohre befindliche Deckung zerſchlagen und waren bis auf 50 Ellen fortgeſchleudert worden, wonach ſie ungefähr eine Elle tief in die Erde gedrungen waren.

Weitere Ermittelungen zeigten mit Sicherheit, daß die Urſache der bei Oldenburg vorgekommenen Zerſtörungen der broncenen Röhre in dem für die Ladungen verwendeten Pulver zu ſuchen ſei. (Archiv, Band 29, Seite 65.)

1855. Bei der Belagerung Sebaſtopols mußte ein franzöſiſcher 16pfünder das Feuer einſtellen, weil er Riſſe erhalten (être crevassée). (Siége de Sebastopol. Historique du service de l'artillerie. Paris 1859, Seite 607.)

Aus der vorſtehenden Zuſammenſtellung muß gefolgert werden:

1) daß das Springen broncener Geſchützröhre jeden Kalibers vom 3pfündigen bis zum höchſten hinauf in allen Jahrhunderten in verhältnißmäßig nicht geringer Anzahl ſtattgefunden hat;

2) daß dies Springen durch verſchiedene Gründe hervorgerufen worden iſt, einerſeits durch mangelhaftes Material, mangelhafte Konſtruktion oder Fabrikation, andererſeits durch zu briſantes Pulver oder durch zu ſtarke Anſtrengung der Geſchützröhre;

3) daß das *Springen wiederholt ohne vorherige Anzeichen und ganz in der Weiſe gußeiſerner Röhre eingetreten iſt*, wie dies namentlich die 1822 in Würtemberg angeſtellten und die übrigen referirten Sprengverſuche konſtatiren;

4) daß es daher, ſelbſt bei den unleugbaren Fortſchritten in der

Digitized by Google

Gußmethode broncener Geſchützröhre in dem Bereiche der Möglichkeit liegt, daß auch in Zukunft Exemplare derſelben gleich den gußeiſernen Röhren ſpringen können.

Und dieſe Möglichkeit tritt bei der gegenwärtig angeſtrebten Vergrößerung der Kaliber in um ſo höherem Maße hervor, als es eine Jahrhunderte alte Erfahrung iſt, daß die Haltbarkeit broncener Röhre mit der Vergrößerung des Kalibers in hohem Grade abnimmt. Abgeſehen von den Eigenthümlichkeiten der Bronce, wächſt mit der Größe des Kalibers bei proportionalen Ladungen die Spannung der Pulvergaſe, d. h. der Druck auf den Quadratzoll, während die Feſtigkeit des Metalls unverändert bleibt und die äußeren Theile der Metallſtücke in dem Maße, je weiter ſie von den Seelenwandungen entfernt liegen, immer weniger zum Widerſtande beitragen.

Aus den in den Reports of experiments on the strength and other properties of metals for cannon, Philadelphia 1856, Seite 77 ff. mitgetheilten Verſuchen des Majors Wade über das Sprengen eiſerner Röhre mittelſt hydroſtatiſchen Druckes ergiebt ſich, daß der wirklich geleiſtete Widerſtand gegen einen von innen nach außen wirkenden Druck kleiner iſt, als man ihn vermöge der Metallſtärke und der abſoluten Feſtigkeit des Rohrmaterials anzunehmen berechtigt iſt. Aus denſelben Verſuchen kann man aber auch ferner folgern, daß der gegen die Berechnung viel kleinere, wirklich geleiſtete Widerſtand um ſo tiefer unter das Maß des Kalkuls herabſinkt, je größer die Metallſtärke iſt.

Eine weitere Ausführung der hier angedeuteten Erfahrungsreſultate findet der Leſer in dem im 4. Bande des Jahrgangs 1862 der öſterreichiſchen militairiſchen Zeitſchrift von v. Streffleur befindlichen leſenswerthen Aufſatze des Hauptmanns Köchert über das Prinzip und die Ausführung einer Metallkonſtruktion, durch welche den Geſchützröhren jede beliebige Widerſtandsfähigkeit ertheilt werden kann.

In dieſem Aufſatze ſagt Hauptmann Köchert, Seite 169: „Dieſe Unſicherheit des Gebrauches großer Geſchützröhre (es iſt vom Springen die Rede) gilt nicht allein, wenn dieſelben aus Gußeiſen, ſondern auch — jedoch in niederem Maße — wenn ſie aus Schmiedeeiſen oder ſelbſt aus Gußſtahl verfertigt ſind, und müßte auch von der Geſchützbronce

Digitized by Google

gelten, wenn man dieſelbe überhaupt für ſo große Kaliber verwenden würde, wie ſie auf Kriegsſchiffen und in Küſtenbatterien vorkommen.

Der Verfaſſer dieſer Zeilen denkt, daß nach der voranſtehenden retroſpektiven Umſchau der unbefangene Leſer dem öſterreichiſchen Kameraden Recht geben wird.

v. Löbell.

Digitized by Google

II.

Anleitung zur Bearbeitung einer Inſtruktion für die Artillerie zur Vertheidigung einer Feſtung gegen den gewaltſamen Angriff.

Der Artillerie-Offizier, welchem die Vertheidigung einer Feſtung unter direktem Befehl des Kommandanten (Gouverneurs) anvertraut iſt, hat die Verpflichtung, dafür Sorge zu tragen, daß die Vertheidigung des Platzes durch die Artillerie deſſelben zuvörderſt gegen jede Art eines gewaltſamen Angriffes vorbedacht und in einer den Lokalverhältniſſen entſprechenden Inſtruktion bearbeitet, dem Kommandanten vorgelegt werde.

Bekannt mit allen Streitmitteln, welche zur Vertheidigung der Feſtung gehören; bekannt mit dem militairiſchen Werth und den Eigenthümlichkeiten der Feſtung; bekannt mit dem Vorterrain und den Hülfsquellen, welche die Vertheidigung des Platzes aus der Induſtrie des Orts, wie auch aus der Einwohnerſchaft gewinnen kann, bleibt der genannte Artillerie-Offizier um ſo mehr verpflichtet, eine derartige Inſtruktion gewiſſenhaft zu bearbeiten, als derſelbe perſönlich Mitglied des Vertheidigungs-Rathes der Feſtung iſt und bei dem Kommandanten (Gouverneur) als Organ für Alles angeſtellt wurde, was die Artillerie der Feſtung betrifft.

Die beregte Inſtruktion muß ſchon im Frieden bearbeitet und von den höheren Offizieren, welche den Artillerie-Offizier des Platzes während

Digitized by Google

des Friedens inſpiziren, geprüft werden, damit dieſelbe beim Eintritt einer Armirung der Feſtung ſofort in Gebrauch treten kann, was durch einen Befehl des Kommandanten (Gouverneurs) der Garniſon bekannt zu machen bleibt.

Die beregte „Inſtruktion" zerfällt, der Natur der Sache nach, in vier ſelbſtſtändige Abſchnitte.

Der erſte Abſchnitt giebt die dem Perſonalbeſtande entſprechende Organiſation des Dienſtbetriebes für die Artillerie-Mannſchaft und für das Depot-Perſonal der Feſtung.

Der zweite Abſchnitt beſtimmt die ſächlichen Vorbereitungen, um jedem gewaltſamen Angriff mit Erfolg entgegentreten zu können.

Der dritte Abſchnitt ſchreibt das Verhalten der Artillerie vor, ſobald ein gewaltſamer Angriff eintritt.

Der vierte Abſchnitt der „Inſtruktion" beſiehlt endlich das Verhalten der Artillerie gegen den in die Feſtung bereits eingedrungenen Feind, — um ihn wieder hinaus zu werfen.

Betrachten wir nun im Nachſtehenden jeden dieſer geſonderten Abſchnitte der Inſtruktion.

I. Abſchnitt.

Organiſation des Dienſtbetriebes für die Artillerie-Mannſchaft und für das Depotperſonal der Feſtung.

A. Für die Artillerie gehört hierzu:

1) Die Eintheilung der Artillerie-Offiziere als Front-Offiziere der geſchloſſenen Enceinte der Feſtung reſp. als Kommandeure der Artillerie in Feſtungswerken mit ſelbſtſtändiger Vertheidigung unter Angabe der Orte, wo dieſe Offiziere während der Vertheidigung zu treffen ſind; als Kommandeur der Ausfallgeſchütze.

2) Anweiſung der Alarmplätze, wie der Unterkunft für die Artillerietruppen und für die Ausfall-Batterie.

3) Eintheilung der Artillerie und der Hülfsmannſchaft:

a) zur Bedienung der gegen den gewaltſamen Angriff aufgeſtellten Geſchütze, der Ausfallgeſchütze und der benöthigten Anzahl ambulanter Geſchütze;

b) zur Handhabung der Rollbomben;
c) zur Beleuchtung des nahen Kampfplatzes;
d) zur Beleuchtung des Vorterrains;
e) zur Verwaltung der Verbrauchs-Pulvermagazine;
f) zur Arbeit in den Bomben-Ladeſtellen, um hier die Hohleiſenkerne der gezogenen Geſchütze nach Bedarf fertig zu machen.

Demnächſt muß in dieſem Abſchnitt der Gang der Munitionsverſorgung den Truppen (der Garniſon) bekannt gemacht, wie auch Ort und Zeit beſtimmt werden, wohin die Rapporte über verbrauchte Munition und unbrauchbar gewordene Streitmittel einzureichen ſind.

Endlich iſt in dieſem Abſchnitt der Inſtruktion das Maß feſtzuſtellen, in welchem die Mannſchaft zum Dienſt zu erſcheinen hat, und zwar nach dem Grade der Sicherheit, wie das allgemein in § 592 auf Seite 297 der Dienſtvorſchrift für Unteroffiziere der Königl. Preußiſchen Artillerie vom Jahre 1858 vorgeſchrieben iſt.

Hierbei ſind diejenigen Signale anzugeben, welche die jedesmal erforderliche Verſtärkungsmannſchaft in den Dienſt ruft.

Selbſtredend werden dieſelben Signale auch für die übrigen Truppen der Garniſon die gleiche Geltung haben. Sie werden Feuer- oder Tonſignale ſein; alſo Fanale oder Trommel-, Horn-, Trompeten-, Dampfpfeifenſignale oder auch Glockengeläut.

B. Dienſtbetrieb für das Depotperſonal der Feſtung.

Das Depotperſonal der Feſtung zerfällt in das Zeugperſonal, in das Feuerwerksperſonal, in die Depothandwerker und in die Depotarbeiter.

1) Das Zeugperſonal hat die nachſtehenden Funktionen zu übernehmen:

a) die Buch- und Rechnungsführung;
b) die Verwaltung der Haupt-Kriegspulvermagazine der Feſtung;
c) die Verwaltung der fertigen Munition in den Ausgabe-Magazinen der Feſtung;
d) die Verwaltung der geladenen Hohlmunition.

(Dieſelbe war z. B. in der Citadelle von Antwerpen während der

Digitized by Google

Belagerung 1832 in dem alten Gewölbe Nr. 26 aufbewahrt, welches hinter Courtine I bis V lag. v. Reitzenſtein, Seite 165.)

e) Die Verwaltung der kleinen Magazine für leicht explodirende Zündungen.

Jedes detachirte Werk, wie auch jede Front der Hauptenceinte des Platzes muß ein Magazin für dergleichen Zündungen haben, die wegen ihrer leichten Entzündlichkeit weder mit Pulver, noch mit Pulvermunition in demſelben Lokal gelagert, ſondern für ſich (möglichſt an verſchiedenen Orten vertheilt) untergebracht werden müſſen.

f) Die Verwaltung der Kugelgärten, Geſchützparks, Schanzzeug-Depots und Batterie-Baumaterialien-Depots;

g) die Verwaltung der Streitmittel und Maſchinen aller Art in den Zeughäuſern und Geſchützſchuppen;

h) die Verwaltung der Munitionsmaterialien an Blei, Kartuſchbeutelzeug ꝛc.;

i) die Aufſicht und Verwaltung bei der Reparatur aller Streitmittel in den Handwerksſtätten und Büchſenmachereien;

k) den Dienſt der Munitionsverſorgung.

Wie dieſer wichtige Dienſtzweig der Vertheidigung in einer Feſtung zu organiſiren iſt, das weiſet die Druckſchrift nach: „Der Dienſt der Munitionsverſorgung bei der Vertheidigung der Feſtungen, bearbeitet durch W. v. Kamptz, Potsdam 1862, in der Riegel'ſchen Buchhandlung."

Die Kriegsgeſchichte lehrt auch, wie die Vertheidigung von Colberg und von Neiße ſowohl 1758 als 1807 darthun, daß dieſer wichtige Dienſtzweig der Vertheidigung von Zeugoffizieren ausgeführt worden iſt. — Die Zeugoffiziere ſind für dieſen Dienſt umſomehr geeignet, als ihnen die Verwaltung aller Munition und Munitionsmaterialien zufällt und als ſie alle Kommunikationen in den Feſtungswerken, ſelbſt die unterirdiſchen, während des Friedens in Folge ihres Dienſtes auf das genaueſte kennen lernen.

Dieſen Dienſt durch Artillerie-Offiziere ausführen laſſen zu wollen, würde ſolche dem eigentlichen Waffendienſt entziehen und entfremden. Beides muß aber ſchon um ſo mehr vermieden werden, als noch nie ein

Digitized by Google

Ueberfluß an Artillerie-Offizieren, wohl aber in der Regel drückender Mangel an denſelben in allen bisherigen Feſtungsvertheidigungen thatſächlich nachgewieſen werden kann, woraus ſich denn die Verſchwendung der Munition in den erſten Stadien der Vertheidigung und das wirkungsloſe Artilleriefeuer zum Theil erklären laſſen.

Endlich fällt dem Zeugperſonal zu:

1) der Austauſch unbrauchbar gewordener Geſchütze und Streitmittel jeder Art.

Der Artillerie-Offizier, welcher die Vertheidigung der Feſtung mit Artillerie als Organ des Kommandanten (Gouverneurs) durchführen ſoll, muß nothwendig nach erfolgter Armirung vollſtändig entbunden werden von allen adminiſtrativen Funktionen, welche ihm während des Friedens aufgebürdet ſind. Er darf der Verwaltung höchſtens noch in der Eigenſchaft einer inſpizirenden Oberbehörde angehören, um ſich mit allen Kräften ſeinem eigentlichen, nur militairiſchen Beruf widmen und die Ausführung der auf ſeine Veranlaſſung vom Kommandanten (Gouverneur) befohlenen artilleriſtiſchen Anordnungen an Ort und Stelle prüfen und nöthigenfalls, wenn Gefahr im Verzuge liegen könnte, ſofort ſelbſtſtändig abändern zu können.

Es folgt hieraus, wie der älteſte Zeugoffizier die Befähigung haben muß, die Verwaltung ſelbſtſtändig fortzuführen und wie derſelbe auch ſolche Kenntniſſe von der Vertheidigung einer Feſtung beſitzen muß, um den Dienſt der Munitionsverſorgung und des Austauſches unbrauchbar gewordener Streitmittel im Detail vorbereiten zu können.

2) Das Zeugfeuerwerks-Perſonal des Artillerie-Depots der Feſtung hat nachſtehende Funktionen zu übernehmen:

a) die Anfertigung der Munition und Feuerwerkskörper in dem Kriegs- oder Hauptlaboratorium des Platzes, woſelbſt auch Arbeiten mit geſchmolzenem Blei ausgeführt werden;

b) die Anfertigung der Infanteriepatronen in hierzu überwieſenen Stadtlokalen oder an anderen geeigneten Orten;

c) das Kartätſchenfüllen und Fertigmachen in geeigneten Lokalen, ſelbſt an geſchützt liegenden Orten im Freien;

d) die Unterhaltung und Bedienung der Signalfeuer in der Hauptenceinte, wie in detachirten Werken.

Es iſt hierbei zu bemerken, wie die Bedienung der elektro-magnetiſchen Telegraphen in der Regel der Pioniertruppe übergeben iſt.

e) Den Transport aller Munitionsmaterialien in der Hauptenceinte aus den Aufbewahrungsräumen zum Hauptlaboratorium;

f) den Transport fertiger Munition aus dem Hauptlaboratorium und von den übrigen Arbeitsſtellen zu den Ausgabe-Magazinen;

g) das Fertigmachen der Munition in den Spezial-Laboratorien detachirter Feſtungswerke.

3) Die Depothandwerker beſtehen aus:

a) den Büchſenmachern unter ſpezieller Leitung des Zeughaus-Büchſenmachers. Sie werden aus den Büchſenmachern der Truppen der Garniſon oder durch bürgerliche Büchſenmacher augmentirt.

b) Die übrigen Handwerker werden bei dem derzeitigen Stand der Gewerbe am füglichſten aus der Einwohnerſchaft entnommen oder vielmehr diejenigen Handwerker werden während der ganzen Vertheidigung weiter und umfaſſender beſchäftigt, welche bereits während des Friedens Reparatur- reſp. Veränderungsarbeiten für das örtliche Artillerie-Depot ausgeführt haben.

Man erlangt hierdurch den Vortheil, Handwerker zu erhalten, welche die Art der Arbeit ſchon kennen, auf dieſelbe eingerichtet und eingeübt ſind, intereſſirt dieſe Handwerker mit ihrem Anhang durch lohnenden Verdienſt an die Vertheidigung und ſchwächt die Truppen der Garniſon nicht durch Abgaben.

4) Die Depotarbeiter.

Dieſe Arbeiter aus den Truppen der Garniſon durch tägliche Arbeitergeſtellungen täglich zu requiriren oder permanent auf eine gewiſſe Zeitdauer zu verlangen, bleibt eine mißliche Sache.

Die Kräfte der Truppen müſſen in einer Vertheidigung nach Möglichkeit erhalten werden und man muß alle Arbeiten, welche nicht mit augenſcheinlicher Gefahr verknüpft und daher ebenſo gut von den Einwohnern gegen Lohn oder Beköſtigung während einer Einſchließung der Feſtung geleiſtet werden können, auch nicht von den Truppen verlangen.

Von ihnen bleibt immer noch die Kategorie von militairiſchen Arbeiten zu leiſten, welche mit augenſcheinlicher Gefahr verknüpft ſind. Es ſind das die Herſtellungsarbeiten beſchädigter Feſtungswerke, alle Arten von Deckungsarbeiten, die Erhaltung der Wegſamkeit der Wall- gänge und alle Arbeiten, welche der Wechſel in der Aufſtellung der Geſchütze und der Austauſch unbrauchbar gewordener Geſchütze, Streitmittel ꝛc. unumgänglich erfordern.

Man darf daher wahrlich nicht beſorgt ſein, daß die fechtende Truppe nicht auch Arbeit genug fände.

Ein kleiner Anfang iſt denn bereits im Frieden ſchon dadurch gemacht, daß die Annahme von Civil-Arbeiterinnen in den Laboratorien der Feſtungen geſtattet wurde, um die Truppen durch die Geſtellung von Laboratorien-Arbeitern ferner nicht mehr in dem Maße ſo bedeutend in ihren Ausbildungs-Uebungen zu ſtören, als das früher der Fall war.

Aber deſſenungeachtet werden ſelbſt im Frieden die Truppen in den Feſtungen noch ferner bedeutend durch den Arbeitsdienſt in Anſpruch genommen, welcher für das örtliche Artilleriedepot zu leiſten bleibt.

Es dürfte ſich deshalb empfehlen, ſchon im Frieden bei jedem Feſtungsdepot eine Arbeiter-Kompagnie zu formiren, welche bei der Armirung der Feſtung aus geeigneten Halbinvaliden der Einwohner und der Umgegend augmentirt werden kann.

Dieſe Arbeiter-Kompagnie würde im Frieden beſtehen aus:

α) ſolchen Soldaten des ſtehenden Heeres, welche zwar zur Feſtungsſtrafe verurtheilt, aber nicht in die zweite Klaſſe des Soldatenſtandes verſetzt, bisher den Strafſektionen zugewieſen wurden und dort mit Verbrechern (Dieben) gleiche Beſchäftigung, gleiche Koſt, gleiche Kleidung und wohl auch gleiche Behandlung fanden;

β) ſolchen Perſonen des Civilſtandes, welche ſich der geſetzlichen Dienſtzeit im ſtehenden Heere entzogen hatten, zu Feſtungsarreſt verurtheilt, aber nicht in die zweite Klaſſe des Soldatenſtandes verſetzt ſind.

Dieſe Kategorien müßten in eine Arbeiter-Kompagnie vereint, möglichſt in Kaſematten der Feſtung kaſernirt und unter Befehl eines Offiziers geſtellt werden, welcher bekannt dafür iſt, die Disziplin ſtreng zu handhaben.

Dieſe Arbeiter-Kompagnie müßte zur Dispoſition des Artillerie-

Depots in ähnlicher Weiſe geſtellt ſein, wie ſeit langen Jahren die Strafſektionen zur Dispoſition der Fortifikationen der Feſtungen ſtehen.

Aus dieſer Arbeiter-Kompagnie ſind die Gewehrputzer zu ſtellen, geeignete Perſönlichkeiten für den Betrieb im Feuerhauſe des Laboratoriums anzulernen und die Arbeiter zu den gewöhnlichen Depot-Arbeiten zu geben.

Den Truppen der Garniſon verblieben dann in der Regel nur die Pulver-Arbeiten (das Lagern, das Sonnen des Pulvers, deſſen Verladung und Abſendung), die Speditions- und Translokations-Arbeiten, wenn ſolche in größerem Maße eintreten, und von den Laboratorien-Arbeiten, das eigentliche Fertigmachen der Munition.

Nach Augmentation der Arbeiter-Kompagnie müßte dieſelbe in zwei geſonderte Abtheilungen zerfallen, nämlich in Laboranten und in Depot-Arbeiter.

Eine Bewachung des Friedensſtandes durch Patrouilleurs, wie das bei den Strafſektionen ſtattfindet, dürfte nicht erforderlich ſein, wohl aber eine militairiſch ſtrenge Aufſicht durch halbinvalide Unteroffiziere, welche ſich als pflichtgetreue und entſchloſſene Männer bei ihren Truppen bewährt haben.

Wenn wir endlich die Anzahl und die Verſchiedenartigkeit der vorſtehend nur aufgeführten Funktionen zuſammenfaſſen, welche dem Depotperſonal in einer armirten Feſtung obliegen, ſo kann es nicht überraſchen, wenn dieſes Perſonal in nicht unbeträchtlicher Anzahl erforderlich wird. Anderenfalls bleibt man ſonſt in allen Funktionen auf Nothbehelfe angewieſen; dieſe bilden dann die Regel und nicht die Ausnahme, und die Rückwirkung auf die Waffenführung bleibt nicht aus; auch ſie wird herabgedrückt und auf das Kümmerlichſte beſchränkt.

Es kann daher nur als ein entſchiedener Fortſchritt betrachtet werden, daß in jüngſter Zeit das Depotperſonal angemeſſen vermehrt wurde und ihm die Augmentation aus der Reſerve und Landwehr zugewieſen iſt.

Ebenſo muß man die Kreirung der Zeugfeuerwerks-Lieutenants als einen weſentlichen Fortſchritt in der Organiſation begrüßen.

Die rationelle Organiſation der Feſtungs-Depots, wie auch der Artillerie-Truppe kann aber noch nicht als geſchloſſen anerkannt werden, ſo lange die Oberfeuerwerker und die Feuerwerker noch der fechtenden

Digitized by Google

Truppe (den Regimentern der Artillerie) angehören. Dieſe Chargen müſſen vielmehr zur arbeitenden Truppe gezählt werden, welche im Depotperſonal ihre naturgemäße Vereinigung und Gliederung finden werden.

II. Abſchnitt.

Die ſächlichen Vorbereitungen, um jedem gewaltſamen Angriff entgegentreten zu können.

Sobald die Lage, in welcher ſich die Feſtung befindet, auch nur entfernt die Möglichkeit erwarten oder befürchten läßt, daß der Feind ſolche mittelſt eines Ueberfalles (Ueberrumpelung, häufig mit einer Eskalade verbunden) oder gar mittelſt eines offenbar gewaltſamen Angriffes (alſo durch Sturm nach kurzer Beſchießung) in ſeine Gewalt bringen könnte, ſo müſſen mindeſtens bei Regen, Schneewetter und Kälte, wie vor Eintritt der Dunkelheit (ſelbſt bei Tage während eines Nebels) alle Vorbereitungen ausgeführt ſein, welche der § 593 auf Seite 298 und 299 der Dienſtvorſchrift für die Unteroffiziere der Königl. Preußiſchen Artillerie vom Jahre 1858 im Allgemeinen gegen den Angriff bei Tage und bei Nacht vorſchreibt.

1) Vor Eintritt der Dunkelheit, oder wenn Schneegeſtöber oder Nebel zu erwarten iſt, müſſen:

a) alle Flankengeſchütze,

b) alle Geſchütze in flankirenden Stellungen,

c) alle Geſchütze, welche Zugänge (Brücken, Sorties, Wege, Batardeaux) der Länge nach beſtreichen,

d) alle Geſchütze, welche von der armirten Enceinte des Platzes aus das Innere vorliegender Werke beherrſchen,

e) alle Geſchütze, welche das nächſtgelegene Vorterrain des Platzes beſtreichen ſollen,

f) alle Geſchütze, welche von Reduits (Citadellen) aus das Innere vorliegender Werke beherrſchen,

mit Kartätſchen geladen werden.

Beim Laden dieſer Geſchütze mit Kartätſchen iſt wohl zu beachten, daß die Kartätſchen-Büchſen nach Punkt 3 des § 592 der (vorher

erwähnten) Dienſtvorſchriften mit Bindfaden verſehen werden, um dieſelben erforderlichen Falles wieder herausziehen zu können.

Das Kartätſchfeuer der sub a bis d aufgeführten Geſchütze muß nicht allein ohne jeden Aufenthalt beginnen, ſondern auch während der Andauer des gewaltſamen Angriffes möglichſt unausgeſetzt unterhalten werden können.

Deshalb müſſen die mit Kartätſchen geladenen Geſchütze vor dem Dunkelwerden (Nebel ꝛc.) in die Scharten geſchoben und gerichtet worden ſein; deshalb müſſen Büchſen-Kartätſchen, welche vorher ſämmtlich noch einmal am Geſchütz ſelbſt geleert wurden, und nicht etwa (die veralteten) Beutel-Kartätſchen, benutzt werden; deshalb müſſen die Büchſen-Kartätſchen, wie beim Feldgeſchütz, mit der Kartuſche verbunden ſein; deshalb müſſen zum Abfeuern beſonders gut revidirte, ausgeſuchte und nochmals im Zündloch des Geſchützrohrs geleerte Friktions-Schlagröhren angewendet werden.

2) Da ein großer Theil der vorſtehend erwähnten Geſchütze durch Mauerſcharten feuern wird, ſo muß die „Inſtruktion" eine Vorſchrift geben über das Oeffnen und Schließen der Schartengitter.

In jeder Feſtung kommen leider Schartengitter verſchiedener Konſtruktion vor. Es dürfte hieraus gefolgert werden können, daß dieſe gegen das Einſteigen ſchützenden Sperrmittel immer noch nicht diejenige Beachtung gefunden haben, welche nach den Erfahrungen zu Taragona am 28. Juni 1811 und zu Trincomale am 11. Januar 1782 die Kriegsgeſchichte ihnen zuerkennen muß.

Das Oeffnen und Schließen der Schartengitter in den Mauerſcharten defenſibler Hohlbauten und krenelirter Mauern muß aber praktiſch jedem Kanonier und Hülfsartilleriſten beigebracht ſein.

Als Grundſatz muß feſtſtehen, daß das Schartengitter geſchloſſen ſein muß, ſobald das Geſchützrohr nicht in die Scharte geſchoben iſt.

Wird nicht gefeuert oder ſoll das Geſchützrohr nicht in die Scharte geſchoben werden, ſo muß das Schartengitter nicht allein geſchloſſen ſondern auch verſchloſſen ſein und der mit einem Etiquett verſehene Schlüſſel ſich im Wallkaſten (Munitionsgelaß) befinden. Sollen Geſchütze, welche durch eine Mauerſcharte feuern müſſen, ſchußfertig gemacht werden, ſo gehört hierzu ſelbſtredend auch das Aufſchließen und das Oeffnen (Niederlegen) des Schartengitters. — Das Verſchließen der

Digitized by Google

Schartengitter muß ſtets durch den kommandirenden Offizier oder Unteroffizier kontrolirt werden.

3) Aus den ambulanten Geſchützen der Geſchützdotirung müſſen eine Anzahl Piecen deſignirt werden, um beim Eintritt des gewaltſamen Angriffes die Flanken ſofort verſtärken zu können, während andere dieſer Geſchütze die Beſtimmung erhalten, der Infanterie-Reſerve der Feſtung für den Fall der Abweſenheit der Ausfall-Batterie zugetheilt zu ſein. — Letztere müſſen in Kaſtenprotzen ihre Munition mitführen, vorzugsweiſe Büchſenkartätſchen. Beide Kategorien ambulanter Geſchütze müſſen beſpannt ſein, um ihre Aufſtellungspunkte auch ohne Zeitverluſt erreichen zu können.

4) Das Abfeuern aller gegen den gewaltſamen Angriff auf Erdwerken frei aufgeſtellten Geſchütze geſchieht in der Regel mittelſt Lunte, ſobald die Friktions-Schlagröhren nicht in ausreichender Anzahl vorhanden ſind. Mit Zündlichten dürfen bei der Dunkelheit (bei Nacht, bei Nebel ꝛc.) nur die Erleuchtungsmörſer abgefeuert werden, welche auf der Hofſohle des Feſtungswerkes placirt wurden. — Wollte man die auf den Wallgängen aufgeſtellten Geſchütze bei der Dunkelheit mit Zündlicht abfeuern: ſo würden ihre Aufſtellungspunkte dem Feinde genau bezeichnet und er würde ſie mit größerer Sicherheit beſchießen können. Auch in Vertheidigungsbauten (Kaſematten, Geſchützſtänden) darf das Zündlicht zum Abfeuern nicht benutzt werden, weil deſſen Satz beim Verbrennen ſchwefligſaures Gas entwickelt, welches das Athmen der Vertheidiger gefährdet.

5) Die Erleuchtungsgeſchütze müſſen ſo weit zum Feuern vorbereitet ſein, daß ſie unverzüglich ihr Feuer beginnen können, damit die Vertheidigungsgeſchütze ihr Feuer beim Schein der geworfenen Leuchtkugeln abgeben und nicht auf's Ungewiſſe ſchießen.

a) Für jeden Erleuchtungsmörſer müſſen daher ſchon bei Tage 10 bis 12 Ladungen erprobt, in Kartuſchen aus Papier vorräthig ſein, welche man über das Lademaß anfertigte. Die Richtungen für den Leuchtkugelwurf müſſen ebenfalls bei Tage ermittelt und ſo gewählt ſein, daß die Leuchtkugel in keine Vertiefung (Graben) auf dem Vorterrain fallen kann. Um die bei Tage erprobte Richtung im Dunkeln beim Schein einer Blendlaterne ohne Schwierigkeit auffinden und den Mörſer mittelſt Drehbolzen und Skala ohne Verzögerung in die Richtung brin-

Digitized by Google

gen zu können, muß dieſelbe auf der Holzbettung des Mörſers mit einer Trace eingeritzt werden. Das Bezeichnen dieſer Richtungslinie blos mit Kreide oder Rothſtift, wie das wohl bei den Uebungen geſchieht, iſt für den Ernſtgebrauch nicht geſtattet, weil das Wetter eine ſolche Bezeichnung ſehr bald verlöſcht oder doch undeutlich macht, dieſelbe aber hier für längere Zeit, möglicherweiſe für die Andauer einer ganzen Belagerung, kenntlich bleiben muß.

b) Analog wird verfahren werden müſſen, wo die Beleuchtung des Vorterrains einer Haubitze als Gefechtsaufgabe übertragen werden mußte. — Der § 339 auf Seite 155 und 156 der Dienſtvorſchrift vom Jahre 1858 giebt hierzu die nöthigen Mittel an.

Schließlich wird hier noch bemerkt, wie der Gebrauch der Blendlaterne mit derjenigen Vorſicht angewandt werden muß, wie das der ſo eben allegirte Paragraph vorſchreibt.

c) Die Leuchtraketen erfordern ebenfalls die Bereitſtellung eines Geſtelles, und muß ihre Richtung ebenfalls ſchon bei Tage erprobt werden.

6) Die Erleuchtung des nahen Kampfplatzes.

Den nahen Kampfplatz in der Vertheidigung gegen den gewaltſamen Angriff bilden die Gräben, die Paſſagen (Thore, Sorties, Poternen ꝛc.), der Raum unmittelbar hinter den Kehlverſchlüſſen, endlich ſelbſt der innere Raum der Werke.

In der Druckſchrift: „Grundſätze zur Ermittelung der artilleriſtiſchen Bewaffnung einer Feſtung gegen den gewaltſamen Angriff, bearbeitet durch W. v. Kamptz, Potsdam 1862 in der Riegel'ſchen Buchhandlung", iſt die Erleuchtung des nahen Kampfplatzes von Seite 19 bis 25 ausführlich abgehandelt.

Wir bemerken ergänzend hierzu:

Um die Schwierigkeit zu beſeitigen, welche das Entzünden (Inbrandſetzen) der Leuchtmaſſe bisher verurſachte, welche in Wallampen, in Leuchtkörben, in Leuchtpfannen ꝛc. ſich befindet, hat es ſich als praktiſch bewährt, eine oder zwei Friktions-Schlagröhren in der Art an die genannten Leuchtgefäße zu befeſtigen, daß der Reiber dieſer Schlagröhren mittelſt eines Drahtes abgezogen werden kann. Den Draht ſelbſt leitet man über Pfähle, welche nur ein wenig über die Bruſtwehr hervorragen, nöthigenfalls mittelſt Winkeleiſen bei nöthigen

Digitized by Google

Veränderungen der Richtung (wie den Klingelzug in Zimmern), bis hinter die deckende Bruſtwehr und ſchleiſt ihn hier um einen Pfahl.

Praktiſche Verſuche 1865 in Saarlouis und Coblenz haben dieſe Methode des Entzündens von Leuchtkugeln, welche in einem Leuchtgefäß zur Beleuchtung des Grabens an der äußeren Bruſtwehrböſchung in Höhe des Kordons angebracht waren, vollkommen bewährt.

Die Friktions-Schlagröhre ſetzte nämlich die 7pfündige Leuchtkugel, welche in einem Leuchtkorbe lag, augenblicklich in Brand. Die Leuchtkugel ſelbſt war abgeplattet, ihr Satz ein wenig aufgekratzt und mit einer Hülle von Wachsleinwand gegen das Naßwerden geſchützt, welche man gleich einem Regenſchirm über dieſelbe geſpannt hatte.

Bei den erwähnten Verſuchen ließ die brennende Leuchtkugel die Vertheidiger hinter der deckenden Bruſtwehr völlig im Dunkeln, beleuchtete dagegen den Graben vollkommen bis etwa 300 Schritt hin.

Der Sicherheit halber hatte man bei den Verſuchen zwei Friktions-Schlagröhren am Leuchtgefäß angebracht, damit das Verſagen einer Schlagröhre nicht ſogleich die ganze Methode in Frage ſtelle und dazu nöthige, einen Mann zum Entzünden an das Leuchtgefäß herabſteigen zu laſſen.

Jeder gewaltſame Angriff kann ſeiner Natur nach nur von kurzer Andauer ſein, längſtens in Zeit von zehn Minuten hat er reüſſirt oder iſt abgeſchlagen. Iſt der Feind aber bei dem erſten gewaltſamen Unternehmen zurückgeſchlagen, ſo wird er mindeſtens einer Stunde an Zeit bedürfen, bevor er zum zweiten Angriff ſchreiten kann, denn — er muß ſeine zurückgeworfenen Truppen ſammeln, ergänzen, von Neuem ordnen und die Dispoſition zum Angriff ſelbſt verändern oder doch vervollkommnen. Die Garniſon wird daher auch auslangende Zeit finden, die Vertheidigung von Neuem vorzubereiten und aus ihren Vorräthen alle Streitmittel zu erſetzen, welche während des erſten Angriffs verbraucht wurden.

Der Feſtungs-Artillerie verbleibt daher unter allen Umſtänden, ſelbſt bei dunkler Nacht, vollkommen Zeit und Gelegenheit, nicht allein ihre Geſchütze und Rollbahnen wieder ſchußfertig herzuſtellen und mit Munition zu verſorgen, ſondern auch die Beleuchtungsmittel des nahen Kampfplatzes wieder vollkommen zu erneuen.

Das letztere Geſchäft bietet aber keinerlei Schwierigkeiten, indem

Digitized by Google

die zur Beleuchtung abgetheilte und eingeübte Mannſchaft ohne Gefahr auf einer kurzen Leiter an der äußeren Bruſtwehrböſchung bis zum Kordon der Eskarpe herabſteigt, hier das ausgebrannte Gerippe der Leuchtkugel (mittelſt eines eiſernen Hakens), wie die abgenutzte Friktions-Schlagröhre und die Schlacken entfernt und Leuchtkugel und Friktions-Schlagröhren durch friſche erſetzt, wie auch die ſchirmartige Wachsleinwand erneut.

Zu noch größerer Sicherheit des Herabſteigenden empfiehlt es ſich, demſelben einen Gurt (von Leder oder Band) um den Leib legen zu laſſen und an dieſen Gurt eine Leine zu befeſtigen, welche durch einen anderen Mann gehalten und mit ihrem Ende an der inneren Bruſtwehrböſchung befeſtigt wurde.

Die Entzündung mittelſt Friktions-Schlagröhren gewährt aber der Vertheidigung den weſentlichen Vortheil, die Beleuchtung des nahen Kampfplatzes (Grabens ꝛc.) mit aller Sicherheit und erſt in demjenigen Moment herbeizuführen, in welchem die Beleuchtung für die Vertheidigung von entſchiedenem Nutzen ſein muß.

Der im Dunkel (bei Nacht, Nebel ꝛc.) zu einem gewaltſamen Angriff anrückende Feind muß aber bei ſeiner Ankunft an der Kontre-Eskarpe durch den plötzlichen und unerwarteten Eintritt einer hellen Grabenbeleuchtung überraſcht und anfangs ſelbſt geblendet werden. Noch mit blödem Auge überſieht er in den nächſten Augenblicken die Gefahr in ihrer ganzen Ausdehnung, welche an ihn herantritt, ſobald er es wagt, ſich in den Graben herabzubegeben.

Während deſſen ſteht der Vertheidiger gedeckt hinter der Bruſtwehr, kann vom Feinde nicht geſehen werden, weil das Licht der hellen Grabenbeleuchtung zwiſchen beiden liegt und höchſtens den tiefer und näher ſtehenden ungedeckten Feind beleuchtet; auch wird der Vertheidiger nicht überraſcht durch die plötzlich eintretende Beleuchtung, welche er vielmehr erwartet.

Somit kommt die plötzlich eintretende Beleuchtung des Grabens, wie ſolche der Vertheidiger durch die Entzündung mit Friktions-Schlagröhren jeden Moment hervorrufen kann, dem Vertheidiger allein und von vornherein zu gute, ein Vortheil, welcher bei jedem gewaltſamen Angriff für die Vertheidigung mindeſtens ſchon als moraliſche Wirkung von hohem Werth ſein muß.

Digitized by Google

Die von Nichtartilleriſten vorgeſchlagene Beleuchtung der Gräben als naher Kampfplatz mittelſt „Straßenlaternen“ iſt für Feſtungsgräben, welche mit Geſchütz vertheidigt werden ſollen, ganz unbrauchbar. Ein praktiſcher Verſuch 1863 zu Weſel bethätigte, was vom Verfaſſer dieſer Zeilen ſchon früher behauptet wurde, daß beim erſten Kanonenſchuß das Glas der Straßenlaternen zerſplittert und das Licht in den Laternen ausgeblaſen wird. So geſchah es zu Weſel ſchon beim Feuern mit Manöver-Kartuſchen.

In Feſtungsgräben, welche vorzugsweiſe als Kommunikationen dienen, mag es angemeſſen ſein, Straßenlaternen zur Beleuchtung für die Paſſanten zu benutzen, wie auch in den Gängen der Kaſematten. In Gräben aber, welche durch Schußwaffen vertheidigt werden müſſen, bleibt dieſe Beleuchtungsmethode für den Ernſtgebrauch verwerflich. Alle Laternen haben nämlich den Nachtheil, einzeln angezündet werden zu müſſen, was viel Zeit und Arbeitskraft erfordert, namentlich wenn der Anzündende ſich dabei einer hohen Leiter bedienen muß, denn die Laternen müſſen doch wenigſtens ſo hoch aufgehängt ſein, daß der Feind ſie nicht mit dem Bajonnett erreichen und zerſtören kann. Die Leiter aber kann der Laternen-Anſtecker aus Bequemlichkeit, Nachläſſigkeit oder aus Ruchloſigkeit im Graben der Feſtung zurücklaſſen, was möglicherweiſe dem Feinde von Nutzen werden kann. — Da überdies Laternen ſchwierig anzuzünden ſind, ſo müſſen ſie auch während der ganzen Nacht brennen.

Hierdurch geht der Vortheil verloren, welchen eine plötzlich hervorgerufene Grabenbeleuchtung der Vertheidigung zu bringen vermag; die während der Andauer der Dunkelheit erleuchteten Feſtungsgräben bringen dagegen dem Feinde den Gewinn, die Verlängerung der Feſtungswerke ſelbſt bei Nacht und Nebel ſicher auffinden und ausnutzen zu können. Endlich würden die Straßenlaternen zur Beleuchtung der Gräben der geſchloſſenen Haupt-Enceinte allein ſchon während der Andauer einer Belagerung beträchtliches Leuchtmaterial konſumiren.

7) Die Unterfeuerſetzung unbeſtrichener Räume der bewaffneten Enceinte: ſiehe Seite 15 bis 19 der Druckſchrift: „Grundſätze zur Ermittelung der artilleriſtiſchen Bewaffnung einer

Feſtung gegen den gewaltſamen Angriff. Bearbeitet durch W. von Kamptz. 1862."

Es muß hier noch bemerkt werden, wie das Werfen der „Spiegelgranaten" Sache der Infanterie iſt, dieſelbe aber zu dieſem Dienſt von der Artillerie angelernt werden muß.

Hierbei kann nicht unbemerkt bleiben, wie die Werfenden dieſen Dienſt mit mehr Ruhe und Sicherheit, daher auch mit ungleich beſſerem Erfolge ausführen würden, wenn man den Spiegelgranaten einen Zünder gäbe, der ſich durch den Stoß entzündet, welchen das Geſchoß beim Niederfallen erleidet.

8) Die Signalfeuer.

Rückſichtlich derſelben wird hier auf die bereits wiederholt allegirte Druckſchrift: „Grundſätze zur Ermittelung der artilleriſtiſchen Bewaffnung einer Feſtung ꝛc. 1862, auf Seite 45 bis 47 verwieſen.

Diejenigen Signale, welche für dieſſeitige Truppen, welche ſich außerhalb des Platzes befinden, z. B. an Entſatztruppen gegeben werden, dürfen nie für die Garniſon gebraucht werden, welche ſich innerhalb der Feſtung befindet.

Ueberdies muß hier rückſichtlich der Signalraketen ergänzend bemerkt werden, wie ſolche, wenn ſie papierne Hülſen haben, beim überraſchenden Eintritt eines gewaltſamen Angriffes in der Beſtürzung und Uebereilung von der eigenen Mannſchaft wider Willen leicht zertreten werden können, wie das 1863 bei einem Feſtungsmanöver in Coblenz vorkam.

9) Vorkehrungen zum Schutz der Geſchütz-Bedienungsmannſchaften gegen feindliches Schützenfeuer.

Die erweiterte Wirkungsſphäre der neueren Infanterie-Gewehre, ihre verbeſſerte Treffſähigkeit und die erhöhte Schnelligkeit, mit welcher die Schüſſe hintereinander abgegeben werden können, machen es unerläßlich, die Schutzmittel für die Bedienungsmannſchaften aller über Bank und ſelbſt der durch Scharten feuernden Geſchütze ſchon bei der Armirung gegen den gewaltſamen Angriff herzuſtellen.

Man muß daher alle dem Gewehrfeuer ausgeſetzte Geſchützſcharten

mit eiſernen oder doch mindeſtens mit hölzernen Schartenblendungen von vornherein verſehen, und es bleibt eine Pflicht des Artillerie-Offiziers, welchem die Vertheidigung der Feſtung unter direktem Befehl des Kommandanten anvertraut iſt, ſchon im Frieden darauf zu dringen, daß die nöthigen Mauer-Oeſen ꝛc. an den Mauerſcharten angebracht werden, um die eiſernen Schartenblendungen auch ſofort benutzen zu können.

Für die über Bank feuernden Geſchütze*) müſſen ſogenannte bewegliche Blendungen aus Eiſen oder doch ſogenannte bewegliche Bonnets aus Sand-, Wollſäcken oder aus Sappenkörben auf der Krone der Bruſtwehr gebildet werden.

In dieſer Abſicht bildet man z. B. für ſolche Geſchütze, welche in den ausſpringenden Winkeln der Saillants oder Baſtione über Bank feuern, aus den genannten Materialien ein Bonnet mit drei Scharten. Die eine dieſer Scharten legt man mit ihrer Direktrice in die Kapitale des ausſpringenden Winkels, die beiden anderen Scharten rechtwinklig auf die beiden Facen des Winkels. Es bedarf keiner großen Geſchicklichkeit, um dieſe drei Scharten ſo zu legen, daß das Geſchütz in ſeiner Wirkungsſphäre dadurch nicht behindert, ſondern von der Geſchützbank aus den Raum auf dem Glacis oder Vorterrain rund herum beſtreichen kann; nur muß die Bettung hierzu angemeſſen ausgedehnt werden.

Jede dieſer drei Scharten muß freilich entweder mit einer Blendung verſehen oder mindeſtens doch mit einem hierzu paſſenden Wollſack, Haarſack (mit Kuhhaaren feſt gefüllt) oder allermindeſtens mit einem Schanzkorbe geblendet werden können, deſſen hohler Raum mit Stangenholz ausgeſchlagen wurde.

Zum Schutz des das Geſchütz richtenden Artilleriſten müſſen die auf den Wallgängen aufgeſtellten Geſchütze mit gußſtählernen Viſirblendungen verſehen werden. Reichen dieſe nicht aus, ſo wird man, wie die Ruſſen in Sebaſtopol, Tauwerk ſo ſtark um das Geſchützrohr wickeln, daß daſſelbe noch die Schartenenge paſſiren

*) Um die über Bank feuernden Geſchütze in Algier gegen das Gewehrfeuer der Kabylen zu decken, wenden die Franzoſen bewegliche Blendungen an. (Siehe: Allgemeine Militair-Zeitung vom 5. März 1846, Nr. 28, Seite 224.)

Digitized by Google

kann. Das Tauwerk muß aber über der Viſirlinie (Korn) eine Höhlung bilden, welche man dadurch erzeugt, daß man daſſelbe über ein kurzes Holzkäſtchen führt, deſſen beide Kopfwände und deſſen eine Bodenwand fehlen.

10) Die Entfernungstafeln. Sie müſſen ſchon bei der Armirung der Feſtung verausgabt werden. Wir bemerken hierzu:

Die Kriegsgeſchichte lehrt nicht allein, daß der Feind während der Einſchließung die Feſtung aus ambulanten Batterien (wie 1807 Neiße und Glogau) bewirft, um die Vollendung der Armirung des Platzes zu verhindern oder doch zu ſtören, ſondern ſie lehrt auch, daß der Feind ſelbſt nach mißglückten Ueberfällen (z. B. 1793 auf Bitſch und 1811 auf Murviedro) aus dem Ueberfall häufig zum „Sturm“ übergeht.

Es folgt hieraus, daß darauf Bedacht genommen werden muß, die zur Beherrſchung des Vorterrains auf den Feſtungswällen aufgeſtellten Geſchütze während der Zeitperiode in Thätigkeit treten laſſen zu können, in welcher vorzugsweiſe auf die Abwehr eines Ueberfalls gerechnet wird.

Die Gefechtsaufgabe dieſer das Vorterrain beherrſchenden Geſchütze iſt in der Druckſchrift: „Grundſätze zur Ermittelung der artilleriſtiſchen Bewaffnung einer Feſtung ꝛc. durch W. v. Kamptz 1862, auf Seite 26 bis 32, nachgewieſen.

Damit nun dieſe Geſchütze vermögen, ihr Feuer ſofort mit Ausſicht auf Erfolg zu eröffnen, müſſen ihnen die Entfernungen bekannt ſein, welche ſich von ihren Aufſtellungspunkten bis zu ſolchen Punkten auf dem Vorterrain erſtrecken, welche ſich hier durch ſtehen gelaſſene Merkmale oder durch die Konfiguration des Bodens bezeichnen.

Es bleibt daher die Pflicht des Artillerie-Offiziers, welcher unter dem direkten Befehl des Kommandanten (Gouverneurs) die Vertheidigung der Feſtung mit Artillerie leitet, ſchon im Frieden dieſe Entfernungen mit Hülfe des Ingenieur-Korps der Feſtung in ein Entfernungs-Tableau für den artilleriſtiſchen Gebrauch auf dem Vorterrain, wie auch mit Rückſicht auf vorliegende, von der Haupt-Enceinte ausgehende Beſtreichungen, ſelbſt in Rückſicht gegenſeitiger Beſtreichung detachirter Werke, zuſammenzutragen, durch Nachmeſſungen einzelner Entfernungen zu prüfen und demnächſt die Zuverläſſig-

Digitized by Google

keit dieſes Entfernungs-Tableaus zu beglaubigen. Aus dieſem Entfernungs-Tableau muß er demnächſt für jedes gegen den gewaltſamen Angriff aufgeſtellte Geſchütz, welches auf das Vorterrain ſchlägt, eine beſondere Entfernungstafel anfertigen laſſen.

Jede Entfernungstafel muß die Angabe des Geſchütz-Aufſtellungspunktes im Feſtungswerk enthalten, die verſchiedenen Entfernungen von hieraus bis zu den gewählten Punkten ꝛc. auf dem Vorterrain ꝛc. in Schritten enthalten, und da die gewählten Punkte mit der Geſchütz-Aufſtellung nicht in derſelben wagerechten Ebene liegen, ſo auch die bezüglichen Terrainwinkel angeben.

11) Die Munitionsverſorgung der gegen den gewaltſamen Angriff aufgeſtellten Geſchütze und Streitmittel wird vom Zeugperſonal nach Anleitung der Druckſchrift: „Der Dienſt der Munitionsverſorgung ꝛc. durch W. v. Kamptz", 1862, Seite 25 bis 27, ausgeführt. — Infanterie, Pioniere und Kavallerie empfangen dagegen ihre Patronen direkt in den Ausgabe-Magazinen der Feſtung. Die Zeit des Munitions-Empfanges muß beſtimmt werden. (Siehe S. 27 und S. 32 der ſoeben allegirten Druckſchrift.)

Die Inſtruktion muß das Nöthigſte, namentlich aber Ort und Zeit des Munitionsempfanges, den Truppen bekannt machen.

12) Für die Rapporte, welche jeder Artillerie-Befehlshaber eines Feſtungstheils (Front) oder ſelbſtſtändigen Feſtungswerkes über verbrauchte Munition, Streitmittel und Material täglich einzureichen hat, müſſen gedruckte Schemas in auslangender Anzahl vom Artillerie-Depot hergegeben werden. Dem Artillerie-Befehlshaber kann nur zugemuthet werden, dieſe Schemas an Ort und Stelle mit Bleiſtift auszufüllen, mit Namen zu unterzeichnen und in das Büreau des Artillerie-Depots zu ſenden.

13) Der Transport der Verwundeten durch Mannſchaften der fechtenden Truppe führt die größten Uebelſtände herbei. Er mindert die Anzahl der Kämpfenden, der Anblick Schwerverwundeter entmuthigt, den Uebelwollenden bietet der Transport die erwünſchte Gelegenheit, ſich auf legalem Wege der Gefahr und der Waffenführung zu entziehen. In einer Feſtung bedarf man aber zum Transport der Verwundeten, wie auch zum Kochen der Nahrungsmittel keiner Soldaten. Von dieſen beiden Geſchäften muß man daher den aktiven

Vertheidiger ganz entbinden, um ihn zu ſchonen und ſeine Kräfte für das Gefecht zu erhalten. Dagegen müſſen die Sanitäts-Anſtalten in einer Feſtung ſo organiſirt ſein, daß ſie eine Krankenträger-Kompagnie aus geeigneten Perſonen der Einwohner oder der Umgegend erhalten, welche in detachirte Werke eine ihrer Abtheilungen, wie einen Verbandplatz ſtationirt hat. — Auch muß jeder ſelbſtſtändige Feſtungstheil (Front), wie jedes detachirte Werk eine eigene Menage erhalten, in welcher das Eſſen der fechtenden Truppe von Soldatenfrauen zubereitet wird. Stehen dergleichen Einrichtungen unter der Oberaufſicht eines höheren Offiziers (des zweiten Kommandanten), ſo hat der Soldat Vertrauen zu denſelben und erkennt und lohnt die Fürſorge, welche ſeinem körperlichen Wohl gebracht wird.

14) Die Feuer-Ordnung muß in der „Inſtruktion" erwähnt und als eine abgeſonderte Beilage durch den Druck vervielfältigt den Artillerie-Befehlshabern jedes Feſtungstheils und jedes detachirten Feſtungswerkes mitgetheilt ſein.

Eine ſolche Feuer-Ordnung iſt unſtreitig das beſte Mittel, der Munitionsverſchwendung von vornherein entgegenzutreten.

Im Anfang einer Einſchließung (Belagerung) will Jeder viel ſchießen. Der Nichtunterrichtete glaubt mit der Lebhaftigkeit des Geſchützfeuers ſeinen Dienſteifer beweiſen zu müſſen, der Verzagte vermeint ſein Renommé durch betäubendes Knallen ſicher zu ſtellen. Es iſt ſelbſt vorgekommen, daß Vorgeſetzte anderer Waffen nur deshalb zu feuern befohlen haben, um ihre Autorität über die Artilleriſten des Feſtungswerkes zu bekunden, die freilich nicht in jedem Feſtungswerk von einem Artillerie-Offizier kommandirt werden können.

Die Feuer-Ordnung muß daher vorſchreiben, in welchen Fällen aus den auf den Wällen, in welchen aus den in Kaſematten aufgeſtellten Geſchützen geſchoſſen werden muß, mit welchen Geſchoſſen und mit welchen Feuerpauſen geſchoſſen werden ſoll, endlich auf welche Objekte nicht geſchoſſen werden darf. Schließlich iſt feſtzuſetzen, welche Vorgeſetzte das ausnahmsweiſe Feuern befehlen können.

Den nöthigen Anhalt für die Bearbeitung der Feuer-Ordnung giebt der § 593 bis 599 der Dienſtvorſchrift für Unteroffiziere ꝛc. vom

Digitized by Google

Jahre 1858 auf Seite 298 bis 304, wie auch die wiederholt allegirte Druckſchrift: „Der Dienſt der Munitionsverſorgung ꝛc. von W. v. Kamptz, 1862.“

III. Abſchnitt.

Das Verhalten der Artillerie, ſobald der gewaltſame Angriff eintritt.

1) Signal zur Verſtärkung der Artilleriemannſchaft.

Für den Eintritt eines gewaltſamen Angriffes muß die „Inſtruktion“ dasjenige Signal bezeichnen, auf welches die Beſetzung der Geſchütze und übrigen Streitmittel (als Rollbombenbahnen, Erleuchtungsvorrichtungen, Signalraketengeſtelle ꝛc.) nach Punkt 2 oder nach Punkt 3 des § 592 auf Seite 298 der Dienſtvorſchrift von 1858 durch die Artillerie erfolgt.

Selbſtredend wird der Grad der Sicherheit des Platzes entſchieden haben, welcher Theil der Bedienungsmannſchaften bereits in den Feſtungswerken ſich im Dienſt befand.

Durch eine Vorübung muß aber vorher die Ueberzeugung gewonnen ſein, daß jeder Mann ſeine Dienſtbeſtimmung genau kennt und ſelbſt im Finſtern den Ort auffinden kann, auf welchem er zur Abwehr eines gewaltſamen Angriffs thätig und ohne Verzug eintreten ſoll.

Es werden daher allermindeſtens zwei Vorübungen, eine bei Tage, die andere im Finſtern abgehalten werden müſſen.

2) Damit nicht jedes unbedeutende Geräuſch, welches möglicherweiſe die eigenen Patrouillen im Graben zufällig veranlaſſen, ſofort die Veranlaſſung giebt, daß die den Graben flankirenden Geſchütze unverzüglich ihr Feuer beginnen, wird es nothwendig, daß die „Inſtruktion“ vorſchreibt, den Graben zuvörderſt mittelſt Feuerballen (Handleuchtkugeln) zu rekognosziren. Dieſe werden aus freier Hand von den Facen der Baſtione (Saillants) über die Bruſtwehr geworfen, nachdem ſie mittelſt Lunte entzündet wurden. Eine brennende Lunte befindet ſich aber bei jedem Geſchütz, welches auf den Facen aufgeſtellt iſt, und die Schildwache der Artillerie auf dieſen Linien der

Digitized by Google

Feſtung muß mit der Funktion vertraut und betraut ſein, dieſe Feuerballen zu werfen, deren Lichtſchein von den Flanken aus geſehen werden kann.

IV. Abſchnitt.

Verhalten der Artillerie gegen den in die Feſtung eingedrungenen Feind, um ihn wieder herauszuwerfen.

Die Kriegsgeſchichte lehrt, wie der Feind in die Feſtungen Cremona 1702, in Kehl 1796, in Saragoſſa 1808 und in Bergen-op-Zoom 1814 bereits eingedrungen war, aber von der unerſchütterlichen Garniſon dieſer Plätze mit erheblichem Verluſt wieder herausgeworfen worden iſt.

Die Inſtruktion wird in dieſem Abſchnitt vorzuſchreiben haben:

1) in welcher Weiſe und welche Wallgeſchütze gebraucht werden ſollen, um das Ausbreiten des Feindes auf den Wällen zu verhindern;
2) wie die zunächſt dem Courtinenpunkt ſtehenden Flankengeſchütze eingeübt und gebraucht werden müſſen, um die Courtine entlang mit Kartätſchen zu feuern (Jones, Seite 198 u. 199 in Badajoz), während die anderen Flankengeſchütze ihr Kartätſchenfeuer gegen den Nachſchub des Feindes fortſetzen;
3) in welchen Momenten die freiſtehenden Geſchütze erſt von der Bedienungsmannſchaft verlaſſen werden dürfen und in welcher Weiſe die verlaſſenen Geſchütze unſchußfähig zu machen ſind;
4) wie mit dem Ladezeug, Zubehör und der Munition verfahren werden ſoll, ſobald die Geſchütze verlaſſen werden müſſen;
5) auf welchem Wege die Geſchützbedienung ſich zurückziehen muß, um das Feuer aus hinter liegenden Feſtungswerken (aus Reduits, Citadellen) und der anrückenden Hauptreſerve des Platzes nicht zu maskiren;
6) wie die in geſchloſſenen Räumen (Grabenbatterien, Kaponieren, Kaſematten ꝛc.) aufgeſtellten Geſchütze niemals von ihrer

Digitized by Google

Geſchützbedienung verlaſſen werden dürfen, wie ſolche ſich vielmehr einſchließen, verbarrikadiren und ihren Raum wie eine kleine Feſtung vertheidigen und möglichſt ihr Feuer fortſetzen müſſen, ſobald ſie dem Feinde irgendwie Schaden bringen können;

7) in welchen Gefechtsmomenten die Geſchütze in den Reduits, in den Citadellen und in den Thorbefeſtigungen (nach Innen) in Thätigkeit treten müſſen, um das Eindringen des Feindes durch Thore und Poternen, das Einwohnen (Logiren) deſſelben auf den Erdwerken und das Vordringen von Innen gegen die Thore zu bekämpfen;

8) wie und bis zu welchen Punkten die ambulanten Geſchütze aus der Geſammtdotirung (reſp. die Ausfallgeſchütze) mit der Haupt-Infanterie-Reſerve des Platzes dem eingedrungenen Feinde entgegenrücken müſſen, um den Feind durch ihr Kartätſchfeuer zu erſchüttern und hierdurch den Bajonnett-Angriff der eigenen Infanterie vorzubereiten;

9) wie der herausgeworfene Feind auf ſeinem Rückzuge beim Paſſiren der Gräben von den Flankengeſchützen in den Hohlräumen (ſiehe vorſtehend sub 6) und aus den über Bank feuernden, wieder ſchußfertig gemachten Geſchützen der Erdwerke (Erdenveloppen) auf ſeinem Rückzuge mit Geſchützfeuer begleitet werden muß, was die Geſchütze der Ausfall-Batterien übernehmen müſſen, wenn die betreffenden Wallgeſchütze nicht ſogleich wieder ſchußfertig zu machen ſind;

10) wie die ambulanten Geſchütze dagegen während des feindlichen Abzuges durch die Feſtungswerke zur Kompletirung oder doch zur Verſtärkung der Flanken verwendet werden müſſen.

Die zu Eingang dieſes Abſchnittes aufgeführten kriegsgeſchichtlichen Beiſpiele findet der Bearbeiter der „Inſtruktion“ geſammelt in der Druckſchrift: „Der Dienſt der Infanterie bei der Vertheidigung der Feſtungen gegen den gewaltſamen Angriff“, bearbeit durch **W. v. Kamptz**, Potsdam 1855, in der Riegel'ſchen Buchhandlung.

Speziell für die beiden letzten hier aufgeführten Abſchnitte dürfte der Inhalt dieſer Druckſchrift von Seite 91 bis 96 das Nachleſen verdienen.

Die vorſtehende Anleitung war vom Verfaſſer bereits den 7. Dezember 1859 für die unter ſeinem Befehl ſtehenden Artillerie-Offiziere gegeben.

Ehrenbreitſtein, im Auguſt 1868.

W. v. Kamptz,
General-Major a. D.

Digitized by Google

III.

Beleuchtung des unter dem Titel „Taktik der Neuzeit vom Standpunkt des Jahrhunderts und der Wiſſenſchaft von Arkolay, 1866“ erſchienenen Werkes durch einen preußiſchen Artillerie-Offizier.

Die Nummer 66 des „Militair-Wochenblatts“ bringt eine kurze Kritik vorſtehenden Werkes mit der Bemerkung, daß die gründliche Beſprechung deſſelben nur den Literatur-Zeitungen und den artilleriſtiſchen Spezial-Zeitſchriften zukomme. Wenn man erwägt, daß das in Rede ſtehende Werk einen Umfang von nicht weniger als 348 Seiten hat und ein gründliches Eingehen auf ſeinen Inhalt eine Arbeit von nicht geringem Umfange ſein dürfte, ſo möchte auch eine artilleriſtiſche Spezial-Zeitſchrift kaum der Ort ſein, den Fehdehandſchuh aufzunehmen, den der Verfaſſer mit folgenden Worten hinwirft:

„Demnach fordere ich hiermit alle Artillerie-Offiziere nicht nur Deutſchlands, ſondern Europas auf, daſſelbe (nämlich das Werk) in ſeinen Grundzügen zu widerlegen. Wird dieſer literariſche Fehdehandſchuh nicht aufgehoben, wird gegenwärtiges Werk in ſeinen Hauptſätzen nicht widerlegt, dann iſt meine Behauptung erwieſen, die ich gleichfalls hiermit wohlbedacht ausſpreche: „daß die jetzt beſtehenden Syſteme der Feldartillerie das Produkt — unfähiger Stümper ſind.“

Indem wir es wagen, dieſen literariſchen Fehdehandſchuh aufzuheben, möge uns der Verfaſſer gleich entſchuldigen, wenn wir uns in Berückſichtigung des für dergleichen Kritiken zugewieſenen ſpärlichen Raumes

Digitized by Google

außerordentlich kurz faſſen und ihm nicht überall dahin folgen, wohin uns ſeine genialen Gedankenſprünge ziehen könnten. Er wird dadurch in den Stand geſetzt werden, uns Lücken in der Widerlegung vorzuwerfen — was ihm auf ſeinem Standpunkte der Sache gegenüber gewiß zur großen Befriedigung gereichen wird.

Ueberblicken wir den ganzen Inhalt des Werks, ſo vermögen wir nicht, uns der Meinung zu verſchließen, daß hier ein entſchieden für die ſchriftliche Darſtellung geborenes Talent ſeine Kraft vergeudet, um einer vollſtändig und auf alle Zeit beſeitigten Antiquität ein literariſches Denkmal zu ſetzen. Denn auf Weiteres kommt der ganzen Rede kurzer Sinn nicht heraus. Die glatten Feldgeſchütze ſind es, die brave, treue Vollkugel, in das weite und breite Schlachtfeld hinausgeſchoſſen, iſt es, welcher der Verfaſſer in wahrhafter Verehrung ſeine Feder weiht. Verwerfung der gezogenen Geſchütze — Umkehr zu den glatten, nichts mehr und nichts weniger wird von der Feldartillerie der Zukunft gefordert. Es iſt dies freilich etwas ſtark, und man könnte meinen, dergleichen Behauptungen bedürften im Jahre 1868 keiner Widerlegung. Dennoch wollen wir es thun und zwar aus dem Hauptgrunde, weil uns doch noch ſehr lebhaft in der Erinnerung iſt, wie es vor wenigen Jahren — keinem Decennium — noch in der eigenen Waffe Offiziere gab, welche mit dem Verfaſſer der Taktik der Neuzeit der Anſicht waren, daß die gezogenen Geſchütze durchaus „nicht kriegsgemäß" oder wie Verfaſſer ſagt: „feldwidrig" ſeien, und daß man durch nahes Herangehen mit glatten Geſchützen die gezogenen ſehr leicht zu beſiegen im Stande wäre. Dieſes nahe Herangehen iſt denn auch das Steckenpferd, welches in dem vorliegenden Werk unabläſſig geritten wird. Ein im Augenblick ſehr hochſtehender preußiſcher Artillerie-General bezeichnet ein ſolches Verlangen — wenn es blos ſchwarz auf weiß ſteht — mit dem Ausdruck einer „billigen Tapferkeit", und wir müſſen denn auch vollſtändig dieſer Meinung ſein, daß dergleichen Dinge auf dem Papier außerordentlich einfach ausſehen, in der Wirklichkeit aber ein ganz anderes Geſicht annehmen. Wir kommen noch darauf zurück.

Ganz ähnliche Anſichten, wie ſie der Verfaſſer in Betreff der gezogenen Feldgeſchütze ausſpricht, haben wir in der allerentſchiedenſten Weiſe äußern hören, als es ſich um die Einführung der gezogenen Infanteriegewehre und namentlich der Zündnadelgewehre handelte. Darauf los,

mit dem Bajonnett in die Rippen — das waren ſo Kraftausdrücke, die mancher Offizier ausgeſprochen hat, der heute nichts gegen die Zündnadelgewehre zu erinnern findet.

In der Studirſtube, auf dem Exerzirplatze, im Manöver-Terrain, da ſieht das Alles ſehr hübſch aus. Welche Tapferkeit kann da entfaltet werden, wie billig, wie unblutig!

Aber am Tage der Schlacht, wo nicht blos wiſſenſchaftliche Probleme auf dem Spiele ſtehen, ſondern wo es ſich um die Exiſtenz von Staaten und Völkern handelt, da helfen dergleichen Redensarten nicht. Was nicht zu leiſten iſt, wird nicht geleiſtet. Daran haben diejenigen gedacht, welche die gegenwärtige Feldartillerie geſchaffen haben, und welche der Verfaſſer die Güte hat, mit dem Titel „unfähige Stümper" zu bezeichnen. Alles iſt bei ihm ſtümperhaft, die Vorderlader, ſowie die Hinterlader, was nicht eine glatte Seele hat, taugt gar nichts. Nicht nur das preußiſche Feldartillerie-Material wird verdammt, jedes gezogene, ob franzöſiſch oder engliſch oder öſterreichiſch, iſt ganz gleich. Natürlich kommen die lieben Bundesgenoſſen, die Oeſterreicher, immer noch etwas beſſer weg. Das geht ſo allenfalls noch, aber die übrige Geſellſchaft — Spreu vor dem Winde! Eines möchten wir nur dem Herrn Verfaſſer mit aller Hochachtung vor ſeiner Darſtellung ſagen, daß es uns im Grunde genommen eigentlich ganz gleich iſt, ob unſer Material und unſere Taktik vom Auslande inkl. des deutſchen Auslandes für gut gefunden wird oder nicht. Daran hat man ſich in Preußen längſt gewöhnt, daß alle ſeine Einrichtungen getadelt werden. Daß unſer Zündnadelgewehr nichts taugt, kann man in jeder Zeitſchrift leſen, und daß unſere gezogenen Geſchütze nichts werth ſein ſollen, überraſcht uns ebenſowenig. Wir haben es nie gebilligt, daß von preußiſchen Federn ſo viel über das Zündnadelgewehr geſchrieben worden iſt, um ſeinen Gegnern ſeine Vorzüge klar zu machen. Eine ſolche Aufklärung kann nur ſchädlich für uns ſelbſt wirken, und wir werden nicht in denſelben Fehler verfallen, nämlich dem Verfaſſer klar zu machen ſuchen, welche Vortheile uns unſere gezogenen Geſchütze gewähren. Wir haben nicht das geringſte Intereſſe daran, daß man unſere Einrichtungen anerkennt. Wem ſie nicht gefallen — der braucht ſie nicht nachzuahmen. Das iſt unſer Stümperſtolz. — Wenn der Verfaſſer der Armee angehörte, würde er ſich bald überzeugen können von der aufrichtigen Gründ-

lichkeit, mit welcher bei der Prüfung neuer Einrichtungen zu Werke gegangen wird, und zwar in allen Waffen, alſo auch bei der Artillerie. Es iſt kaum ein Jahr her, daß man ſich entſchloſſen hat, die preußiſche Feldartillerie mit ausſchließlich gezogenen Geſchützen zu bewaffnen, und der Verfaſſer kann ohne Weiteres glauben, daß einer ſolchen wichtigen Angelegenheit die allerernſteſte Erwägung vorangegangen iſt: ob, wie der Verfaſſer meint, damit die Feldartillerie zur Hülfswaffe herabgeſunken iſt — ein Ausdruck, der beiläufig ziemlich unklar iſt, da jede Waffe Hülfswaffe der andern unter Umſtänden werden kann — das wird ſich in den nächſten Kriegen zeigen. Unnütz breit gemacht hat ſich nie die preußiſche Feldartillerie; denn ſie ſieht in der Infanterie und Kavallerie ihre ebenbürtigen Schweſtern und nicht Laufburſche, die nicht ihre eigenen Wege kennen; aber ſtets iſt ſie ihres Mottos eingedenk geweſen, welches auch ihre gezogenen Geſchütze eingravirt tragen: „Ultima ratio regis!“

Dies vorangeſchickt, wollen wir nun dem Verfaſſer ſpezieller folgen, und glauben nicht praktiſcher handeln zu können, als wenn wir uns ſofort an die letzten Reſultate wenden, die der Verfaſſer ſelbſt aus ſeinem Werke zieht. Die Seiten 344, 345 und 346 geben uns nämlich die Feldartillerie der Zukunft, wie ſie der Verfaſſer träumt und wie ſie ſeiner Meinung nach werden muß und werden wird. Gelingt es uns, unſere Leſer zu überzeugen, daß dieſe Zukunfts-Artillerie ein Unding iſt, ſo glauben wir unſere Aufgabe erfüllt zu haben, nämlich das ganze Werk widerlegt zu haben — wenigſtens, wie es der Verfaſſer verlangt, in ſeinen Grundzügen; — denn Alles, was vorher geſagt wird, hat nur den Zweck, dieſes Letztere materiell und hiſtoriſch zu begründen. Hier und da werden wir auch Gelegenheit finden, aus dem Vorangegangenen Mehreres zu citiren, auf welchem Wege wir den Leſer auch in die Geheimniſſe der Motive einzuweihen hoffen.

Wir geben wörtlich aus dem Werke die nachſtehenden Sätze wieder:

Seite 344—346.

„1. Die Feldartillerie muß ihren Charakter als Hauptfeuerwaffe behalten. Bei der Umwandlung, welche die Heere erfuhren und welche eine größere taktiſche Theilbarkeit derſelben ermöglichen, bedingt dies eine namhafte Vermehrung der Feldartillerie. Drei Geſchütze auf tau-

Digitized by Google

ſend Mann ſind zu wenig. Fünf entſprechen weit eher den thatſächlichen Verhältniſſen."

Entgegnung.

Die gezogene Feldartillerie iſt in demſelben Sinne Hauptfeuerwaffe, wie es die glatte war. Das Weſentliche der Geſchützwirkung iſt das Feuer aus der Ferne, nämlich über die Entfernung hinaus, auf welchen das kleine Gewehrfeuer wirkſam iſt. Ueberall da, wo es ſich alſo darum handelt, einen Gefechtszweck durch Feuerwirkung auf Entfernungen z. B. über 600 Schritt (dieſe Zahl modifizirt ſich übrigens je nach dem Infanteriegewehr, welches die betreffende Armee hat) zu erreichen, iſt die Feldartillerie unentbehrlich und in ſolchen Augenblicken Hauptfeuerwaffe. Das gilt für gezogene und glatte Artillerie ganz gleichmäßig und kann nur in ganz konkreten Fällen und im Terrain überhaupt näher beſtimmt werden, wann dieſer Augenblick eintritt. Die beiden andern Waffen ſind dann Hülfswaffen.

Jeder taktiſch ſelbſtſtändige Heerestheil muß eine ſeiner numeriſchen Kopfſtärke entſprechende Artillerie haben. Außerdem muß bei größeren Verbänden ſolcher ſelbſtſtändigen Theile noch Reſerve-Artillerie vorhanden ſein, deren Größe nicht von der numeriſchen Kopfſtärke, ſondern von der taktiſchen Aufgabe abhängig iſt, die dem betreffenden Korps oder der Armee geſtellt wird. Dieſe Berechnung 3 oder 5 Geſchütze auf 1000 Mann iſt vollſtändig veraltet. Wenn man einer Diviſion von 12,000 Mann Infanterie und 600 Pferden 24 Geſchütze beigiebt, ſo hat ſich das in der Erfahrung als ganz praktiſch erwieſen. Zwei ſolcher Diviſionen werden dann ſchon eine Reſerve-Artillerie von 30 bis 48 Geſchützen erhalten können, ohne daß dieſe Zahlen irgend etwas mit der Kopfſtärke zu thun haben. Von viel größerem Einfluß iſt der vorausſichtliche Kriegsſchauplatz. Die Schweiz und Rußland ſind hier Extreme für Europa!

„2. Die Beſtimmung der Feldartillerie iſt nicht der Fernkampf, ſondern der Nahkampf. Die Brauchbarkeit der Feldgeſchütze hängt ab von ihren Leiſtungen auf mittlen und nahen Diſtanzen."

Entgegnung.

Der Verfaſſer verſteht unter Fernkampf das von ihm zum Ueberdruß gerügte Auftreten der gezogenen Feldartillerie in den Kämpfen

des Jahres 1866, über welche er wohl überhaupt keine Urſache, ſich zu freuen, zu haben ſcheint, auf den Entfernungen von 2000 bis 5000 Schritt. Um über dieſe Dinge, namentlich in ſo ſchroffer Weiſe (Feigheit iſt unter anderm ein Hauptvorwurf des tapferen Autors), abzuurtheilen, wie es in dem Werke geſchieht, müßte man eine weit detaillirtere Ueberſicht über die einzelnen Vorgänge haben, und dann bliebe doch immer zu erwägen, was bei unrichtiger Aufſtellung der Artillerie dem führenden Perſonal, was dem Material zur Laſt zu ſchreiben iſt. Das Terrain hat hierbei eine ſo entſcheidende Stimme, daß ein ſolcher Streit gar nicht in der Stube, auch mit dem beſten Gefechtsplan in der Hand nicht, zu ſchlichten iſt. Dann aber möge der Verfaſſer auch bedenken, daß unter den vielen Batterie-Chefs eine ſehr erhebliche Zahl von Neulingen im Kriegshandwerk war. Wir Alle hätten in Wiederholungsfällen vielleicht ſämmtlich anders gehandelt. Dem Feinde recht ernſtlich auf den Leib zu gehen — ganz gleich, ob wir glatte oder gezogene Geſchütze hinter uns hatten — das war unſere ehrliche Abſicht — davon mag ſich der Verfaſſer überzeugt halten. Auch ſind wir feſt überzeugt, daß die Schlacht bei Wien eine andere Verwendung der Feldartillerie geſehen hätte, als die Gefechte und Schlachten in Böhmen und am Main. Möge ſich der Herr Verfaſſer der Taktik der Neuzeit nicht die Mühe verdrießen laſſen, ein wenig die Schlachtfelder und Kriegsſchauplätze an Ort und Stelle und zu Pferde zu ſtudiren. Er wird dabei, wie wir bei ſeiner Genialität unzweifelhaft hoffen, Gelegenheit finden, die Verhältniſſe ganz anders zu beurtheilen, als er es jetzt gethan.

Die Schwierigkeiten, welche die preußiſche Feldartillerie hatte, um überhaupt in's Gefecht zu kommen, waren ganz ungeheuer, und befindet ſich der Verfaſſer im Irrthum, wenn er Seite 278 ſagt: „Die Feldartillerie hatte nicht viel anſtrengende Märſche oder Manöver zu vollziehen.“ Auf welche Thatſachen wird dieſe Behauptung gegründet? — Immerhin kann die Führung des Fernkampfes, wie er nur einmal vorgekommen, nicht den gezogenen Geſchützen zum Vorwurf gemacht werden. Es iſt nicht ſchwer, nachzuweiſen, daß das Terrain vielfältig die Feuerwirkung glatter Geſchütze ganz ausſchloß und nur ganz allein gezogene Geſchütze im Stande waren, Etwas für die Vorbereitung des Angriffs der Infanterie zu thun — eines Angriffs, der ſtets mit einem Ungeſtüm ausgeführt wurde, wie ihn die Kriegsgeſchichte nur ſehr ſelten

Digitized by Google

aufzuweiſen im Stande iſt. — Daß der Gegner der Preußen einmal ſelbſt ſo wenig Verluſte hatte und andererſeits uns noch weniger beibrachte, liegt in ganz anderen Dingen, als in „der Verſchlechterung der heutigen Feldartillerie und deren Verhalten im Feldzuge von 1866", worauf der Verfaſſer Alles ſchieben will. Die feindliche Artillerie ſtand häufig hinter künſtlichen Erddeckungen, und die Infanterie und Kavallerie, namentlich erſtere, bis zum letzten Augenblick vollſtändig gedeckt in Terrainfalten oder hinter Oertlichkeiten. Schließlich ließen die Artilleriſten die Geſchütze ſtehen und Tauſende von Infanteriſten gaben ſich gefangen, während die Kavallerie davonritt. Nun iſt es aber im Kriege weſentlich ganz gleich, ob man ſeinen Gegner todt geſchoſſen hat oder ob er ſich ergiebt. — Der Feind iſt 1866 geſchlagen und nicht geſchlachtet worden. Die geringe Wirkung der öſterreichiſchen Artillerie erklärt der Verfaſſer zum Theil ſehr richtig ſelbſt, ſo daß wir uns darum alſo gar nicht zu kümmern brauchen.

Wie iſt es nun mit dem Nahkampf? Was verlangt da der Verfaſſer von ſeiner Feldartillerie der Zukunft? Ja, da geht es ſchlimm her. Hinein in das bitterböſe Gewehrfeuer — ſo nahe wie möglich — mit Kartätſchen Alles niederwerfen — was bleibt, bleibt — angreifen — ſiegen! — Was darüber unſere Altvordern dachten und welcher Kritik ſie ſich durch ihren damaligen Chef ausſetzten, wollen wir dem Herrn Verfaſſer nicht vorenthalten. Unter dem 10. Mai 1813 befahl Seine Königliche Hoheit der Prinz Auguſt von Preußen Folgendes:

„Aus den bei mir eingegangenen Berichten habe ich erſehen, daß mehrere Artillerie-Offiziere mit den ihnen anvertrauten Geſchützen auf 100 bis 200 Schritt an die feindliche Infanterie vorgerückt ſind. Ein ſolches Verfahren macht zwar ihrem Muthe Ehre, es iſt aber höchſt unzweckmäßig, weil man dadurch die Artillerie der Gefahr ausſetzt, daß, ehe ſie noch zum Feuer kommt, die Mannſchaft und Pferde erſchoſſen werden und die Geſchütze verloren gehen, wie es leider die Erfahrung bewieſen hat. Die Kommandeure der Batterien ſollen daher darauf ſehen, daß die Geſchütze nicht bis in den Bereich des ſehr wirkſamen Kleingewehrfeuers, alſo nur auf 3—400 Schritt vom Feinde geführt werden, wenn nicht beſondere Umſtände eine Ausnahme dringend nothwendig machen."

Wir wiſſen nicht, ob der Verfaſſer die Autorität des verewigten

Digitized by

Prinzen gelten laſſen wird. Aber das möge er hierbei beſonders bedenken, daß der Prinz ſich ſeine Sporen als Infanterie-Offizier verdient hatte und es von dem Standpunkte eines ſolchen ſich eher hätte hören laſſen, wenn er die Artillerie zum eifrigen Daraufgehen und zum ununterbrochenen Unterſtützen der Infanterie aufgemuntert hätte. Gerade aber das Gegentheil hiervon empfiehlt der Prinz, und die preußiſche Feldartillerie hat ſich das hinter die Ohren geſchrieben. Was 1813 3—400 Schritt waren, iſt für die heutigen Verhältniſſe 6—800 Schritt!

Wie denkt ſich nun aber überhaupt Verfaſſer eine Schlacht? — Er hat hiervon eine eigenthümliche Vorſtellung, welche wir kaum begreiflich finden, wenn wir annehmen, daß derſelbe mit eigenen Augen den Krieg geſehen hat. Die Armeen erſcheinen ohne weitere Vorbereitungen, ohne Hinderniſſe, gewiſſermaßen ohne alle Vorrede auf der Bühne des Schlachtfeldes. Nun fängt die Artillerie auf möglichſt naher Entfernung an zu kanoniren: die Zukunftsartillerie mit ihren glatten Geſchützen, wie wir gleich ſehen werden, reicht über 1200 Schritt oder Rollſchuß. Dieſe intereſſante Schußart, über welche der Verfaſſer S. 226, Punkt 23 wörtlich Folgendes ſagt: „Die glatten Geſchütze können den Rollſchuß anwenden, und nur ſie allein vermögen es. Es wird Zeit, die enorme taktiſche Bedeutung, welche dieſer Schuß für das Schlachtfeld hat, beſſer anzuerkennen", iſt eine höchſt wichtige Sache. Natürlich; denn nach den Begriffen des Verfaſſers von der Tiefe des Schlachtfeldes ſtehen die Haufen maſſenweiſe hintereinander. Wenn nun auch nicht die vorderſte Linie getroffen wird (darauf braucht man ſich überhaupt gar nicht einzulaſſen), hinten trifft man ſicher. Da hinten ſauſen die ſcharfen Vollkugeln ſelbſt den armen Trainſoldaten dermaßen um die Ohren, daß Niemand mehr ſeines Lebens ſicher iſt. Dieſen Eindruck, daß man nicht ganz ſeines Lebens ſicher ſei, hat überhaupt ein Gefecht auf uns gemacht, und der Klang der öſterreichiſchen Granaten hatte auch nicht ſo beſonders Verlockendes. Ob nun die gezogene Artillerie ein guter oder ſchlechter Muſikant iſt, wie der Verfaſſer S. 321 behauptet, wenn er ſagt: „Sie leiert, wie ein ſchlechter Muſikant, mit ihrem bis zum Ekel unvermeidlichen Granatfeuer in der Schlacht noch fortwährend die Paar alten abgedroſchenen Melodien der Ouvertüre, während das Stück längſt ſich zum Finale neigt!" —

Das überlaſſen wir der individuellen Empfindung ihrer Zuhörer. —

Digitized by Google

Nachdem nun die glatte Feldartillerie das ganze Schlachtfeld höchſt unſicher gemacht hat durch ihre enorme Zufallswirkung (bei der ihr gegenüberſtehenden gezogenen Artillerie klemmen ſämmtliche Verſchlüſſe oder ſie ſchießt ſo und ſo viel Stunden auf einen Punkt, nämlich da, wo Niemand ſteht), naht nun die Entſcheidung.

Die Zukunftsartillerie jagt vor mit einem enormen Quantum großer und kleiner Kartätſchen im Kaſten — die Infanterie mag ſehen, wie ſie nachkommt — heran an den Feind ſo nahe wie möglich. Terrainhinderniſſe giebt es nicht, Verluſte werden nicht geachtet, der feindlichen Artillerie klemmen noch immer die Verſchlüſſe, die Kavallerie des Gegners iſt an den Boden genagelt, die Infanterie des Feindes kommt aber jetzt vor, ſie zeigt ſich in ihrer ganzen Größe und bittet dringend, niederkartätſcht zu werden. Iſt das geſchehen, dann kommt unſere Infanterie, ſpießt die letzten Lebenden nieder oder ſchießt, was noch unverſehrt geblieben, todt — eine rieſige Verluſtliſte, mit Blut geſchrieben, iſt das ſchöne Dokument des herrlichen — von der glatten Feldartillerie eigentlich allein erfochtenen Sieges! — Handelt es ſich darum, den Feind aus Oertlichkeiten, wie Dörfern, herauszudrängen, da muß man es machen, wie es der Verfaſſer für die Oeſterreicher zur Wiedereroberung von Chlum empfiehlt, wenn er ſagt: „Hier (nämlich beim Angriff auf das von den Preußen beſetzte Chlum) mußten acht bis zehn glatte (ſtatt der drei gezogenen, die die Oeſterreicher nach des Verfaſſers Angabe hierzu verwandten) Batterien auftreten, deren Feuer den öſterreichiſchen Sturmkolonnen den Weg gebahnt hätte. Ein ſolcher Angriff mußte wirken. Das konzentriſche Kartätſchenfeuer aus 70 bis 80 Geſchützen war momentan an Furchtbarkeit nicht zu überbieten. Nach zwei Minuten ſchon wäre kein Dachziegel mehr auf den beſchoſſenen Häuſern geweſen, hätten Ueberreſte von Stacketen, von Fenſterkreuzen und von Brettern wie Zahnſtocher in der Luft geflattert, hätten Staub, Erde und Steinchen ſchon das Athmen der feindlichen Infanterie faſt zur Unmöglichkeit gemacht 2c. 2c.

Das heißt alſo Kartätſchen auf die Häuſer, bis der Beſatzung der Athem ausgeht. Hierüber darf man aber nicht lachen, denn der Verfaſſer meint allen Ernſtes, auf S. 132, „daß u. A. der Kartätſchenſchuß auch in ſeiner Unabhängigkeit vom Terrain zu probiren geweſen wäre, wie es das Feld bedingt, wenn man z. B. höhere, von feindlichen

Schützen beſetzte Häuſer und Etagen vor beginnendem Sturm mit Kartätſchen beſchießt."

Dieſer Gedanke iſt ebenſo neu, wie hübſch!

Daß die gezogenen Geſchütze auf mittleren und nahen Diſtanzen in ihren Leiſtungen die glatten außerordentlich überragen, wird der Verfaſſer ernſtlich wohl nicht in Abrede ſtellen, namentlich wenn er den Führern der Batterien offene Augen zuerkennt, mit welchen ſie auf kleinen Entfernungen ſehr genau ſehen, wenn der Gegner ſeine Geſchütze vor oder zurückrückt, um aus dem Treffpunkt herauszukommen, und wenn er bedenkt, daß die Geſchoßbahnen mit Abnahme der Entfernung auch bei den gezogenen Geſchützen immer raſanter werden. Ueber die Anwendung des Kartätſchſchuſſes zum Angriff werden wir weiter unten noch ſprechen.

„3. Die Feldartillerie hat den einen Fuß fortwährend und feſt auf dem Taktiſchen zu behalten. Die taktiſche Verbindung mit den übrigen Waffen iſt für den Gefechtszweck auf's Sorgfältigſte zu pflegen und zu kultiviren. Dieſer Punkt iſt ſchon für die Friedensübungen und Friedensbeſchäftigungen der Truppen ſtreng in's Auge zu faſſen."

Entgegnung.

Es iſt uns bei Durchleſung dieſes Satzes nicht recht klar geworden, welche Feldartillerie der Verfaſſer hierbei etwa im Auge gehabt haben möchte. Jedenfalls nicht die preußiſche; wenigſtens hätte er, um ſich von der innigen taktiſchen Verbindung, in welcher unſere Artillerie mit den beiden andern Waffen ſteht, zu überzeugen, nur nöthig gehabt, einem einzigen Manöver mit gemiſchten Waffen beizuwohnen. Sehr überraſchend aber klingt dieſer vollſtändig richtige Hinweis auf die Art der Friedensübungen, den ſich jede Waffe in jeder Armee geſagt ſein laſſen kann, wenn man ihn mit folgender Bemerkung unſeres Autors auf S. 123 vergleicht: „Der Rückgang der Feldartillerie fand allmälig ſtatt, ſeitdem die Beſpannung derſelben ein integrirender Theil der Feldartillerie für Krieg und Frieden wurde, was theilweiſe ſchon nach 1815, hauptſächlich aber nach 1848 geſchah." Dieſe Thatſache hat nach Anſicht des Verfaſſers nachtheilig auf „die geiſtigen Regungen der Artillerie als Hauptfeuerwaffe" gewirkt. „Das Pferd wurde häufig über das Kanonenrohr geſtellt." Mathematiker und Pferdeverſtändige ſind überhaupt, um unſerm Autor zu folgen, die größten Feinde der Entwicklung der Artillerie.

Digitized by Google

„4. Die Feldartillerie iſt nur mit glatten Geſchützen bewaffnet. Eine gewiſſe motivirte Mannigfaltigkeit in den Kalibern und Gattungen der Geſchütze harmonirt mit den erhöhten taktiſchen Anforderungen, welche heutzutage an die Heere geſtellt werden. Das Streben nach Einheit in den Kalibern iſt ſinnlos."

Entgegnung.

Wenn heutzutage der redliche Wilhelm Tell auferſtände und ſeinen gegenwärtigen Landsleuten erklärte, daß ihr ganzes Feuergewehr Dummheit wäre, da ſie ja doch nie damit einen ſolchen Schuß thun könnten, wie er ihn gethan, ſo würden ſie ihn auslachen — und doch wohl mit Recht. — Gewiß war die Armbruſt ihrer Zeit ein gutes Gewehr, aber der ſchlechteſte Rekrut iſt mit ſeinem Feuergewehr — mag das noch ſo komplizirt ſein — doch dem geübteſten Armbruſtſchützen überlegen. Man kann da auch ſagen: das fällt weg, wenn der Armbruſtſchütze dem Musketier auf zwei Schritt nahekommt, oder wenn man ſtatt eines Armbruſtſchützen deren hundert jedem Musketier gegenüberſtellt. Ganz gewiß; denn ſchließlich tödtet ein Bienenſchwarm den größten Stier. Aber das hat ja doch Alles keinen vernünftigen Sinn. Glatte Geſchütze ſind abſolut nichts Schlechtes, und ihre guten Eigenſchaften hat der Verfaſſer höchſt eingehend, und ohne daß ſie ihm ein Menſch abſtreiten will, hervorgehoben. Aber ſie kommen nicht auf gegen die gezogenen Geſchütze trotz deren Mängel, die zu reduziren die Aufgabe „der Denker in den Heeren" iſt, an welche der Herr Verfaſſer die Güte hat, auf dem Titel ſeines Werkes zu appelliren. Die Ueberlegenheit der gezogenen Geſchütze ſpricht ſich nicht nur auf den von den glatten Geſchützen überhaupt ganz unerreichbaren, ſondern auf allen Entfernungen — ohne Ausnahme — aus.

Was die Mannigfaltigkeit der Kaliber anbelangt, ſo iſt das Streben nach Vereinfachung in den Artillerien aller Armeen ſchon längſt vor Einführung der gezogenen Geſchütze ein ſo lebhaftes geweſen, daß heutzutage der Herr Verfaſſer wohl iſolirt daſteht, wenn er das Streben nach Einheit in den Kalibern ein ſinnloſes nennt. Wir erlauben uns, ihn auf einen Aufſatz im Archiv der preußiſchen Artillerie von 1868*), betitelt: „Das Einheitsgeſchütz der Feldartillerie — kein Traum" aufmerkſam zu machen, der aus unſerer Feder gefloſſen iſt. Wenn wir

*) Archiv, 32. Jahrgang, 64. Band, Seite 81.

Digitized by Google

darin verſucht haben, nachzuweiſen, daß der preußiſche gezogene 6pfünder mit Kolbenverſchluß dasjenige Kaliber ſei, welches unſerm Ideale eines ſolchen Einheitsgeſchützes am nächſten käme, ſo mag das beſtritten werden — aber „ſinnlos“ wird der Verfaſſer ein ſolches Streben, wie es ſich in jenen Zeilen ausſpricht, wohl nicht nennen können.

„5. Die Haubitzen werden neben den Kanonen beibehalten. In den gemiſchten Batterien befinden ſich lange Haubitzen. Eigene Haubitzen (kurze und lange) ſtehen in der Reſerve. Für die lange Haubitze wird ein Rohr adoptirt, welches qualitativ und quantitativ einen ausgezeichneten Kartätſchſchuß giebt. Schlechte Kartätſchengeſchütze werden in der Armee nicht geduldet. Eine Ausnahme wird nur bezüglich derjenigen Geſchütze gemacht, die, wie die kurzen Haubitzen, wegen beſonderer Leiſtungen im Vertikalfeuer unentbehrlich ſind. Die Hauptgeſchoſſe beſtehen in Vollkugeln und Kartätſchen. Granatkartätſchen und Granaten kommen im Allgemeinen erſt in zweiter Linie in Betracht. Es ſind Kartätſchen von verſchiedener Größe vorhanden.“

Entgegnung.

Die Frage der langen und kurzen Haubitzen, welche Kaliber man natürlich nöthig hat bei einer Feldartillerie, die hauptſächlich aus glatten Kanonen beſteht, die Frage, ob es zweckmäßig ſei, Haubitzen und Kanonen in eine Batterie zuſammenzuſtellen, und endlich die Frage, ob Kartätſchen verſchiedener Geſchoßgröße oder nur einer zu führen — dieſe Fragen, meinen wir, ſind ſchon vor ſo langer Zeit, und namentlich vor Einführung der gezogenen Feldgeſchütze, beantwortet worden, daß der Verfaſſer uns wohl entſchuldigt, wenn wir ihn auf die ältere Literatur zurückweiſen. — Die Hauptſache in Frage gegenwärtig iſt nur noch: wie verhält ſich die Angelegenheit mit der Anwendung des Kartätſchſchuſſes in der Offenſive? — Die Beantwortung dieſer Frage hat für uns nichts Kitzliches. Sie iſt einfach die, daß der Kartätſchſchuß in der Offenſive nur Sinn hat wankenden oder geſchlagenen Truppen gegenüber, um den Sieg ſicher herbeizuführen oder zu vervollſtändigen. Weder intakte Infanterie, noch Kavallerie wird es ſich gefallen laſſen, daß ihr die Artillerie auf Kartätſchſchußentfernung auf den Leib geht. Gefechte, wie die von La Fère Champenoiſe ſind eben nur denkbar, wenn der Feind in der Lage iſt, in welcher ſich die franzöſiſche Infanterie an dieſem Tage befand. Gegen ſolches Vorgehen der Artillerie giebt es für intakte

Digitized by Google

ruppen ſehr wirkſame Mittel, ganz abgeſehen vom Terrain, welches ndlich oft ein ſolches ungeſtümes Avanciren in der ſtärkſten Gangart, welchem natürlich das Angriffsterrain gar nicht rekognoszirt werden (was beiläufig in allen Armeen ſelbſt für die attakirende Kavallerie hrieben iſt), unmöglich macht. 70 bis 80 Geſchütze auf Kartätſch-iſtance an intakte Infanterie heranzuführen, wird ſelbſt der ver-Offizier der reitenden Artillerie für eine taktiſche Unmöglichkeit nn dieſes Manöver nicht eben nur auf dem Exerzirplatz aus-den ſoll. — Wir wollen hier gleich einſchalten, was der Ver-er über gezogene reitende Artillerie denkt, wenn er S. 263 ſagt: „Reitende Artillerie, welche gezogene Geſchütze hinter ſich herſchleppen (warum gerade „ſchleppen" iſt wohl nicht klar) muß, iſt Nichts, wie bewaffneter Nonſens, iſt nichts wie artilleriſtiſcher Karneval!" — Es würde uns hier viel zu weit führen, dem Verfaſſer unſere Gedanken über die Taktik der gezogenen reitenden Artillerie zu unterbreiten. Das iſt in wenigen Zeilen nicht gemacht. Natürlich iſt die reitende Artillerie der Neuzeit nicht die von vor hundert Jahren mit dem offenſiven Kartätſchſchuß. Aber der Verfaſſer kann ſchon annehmen, daß in einer Armee, in welcher die Wiege der reitenden Artillerie ſtand, artilleriſtiſche Karnevals überhaupt nicht aufgeführt werden. — Die Beiſpiele aus den Revolutions- oder beſſer Rebellionskriegen vermögen in keiner Weiſe hier beweisführend zu ſein. Ueberhaupt iſt es mit der Kriegsgeſchichte ein eigenes Ding. Es geht ihr ſo wie manchen andern Büchern, die von den entgegengeſetzten Parteien in der Weiſe ausgebeutet werden, daß dieſelbe Stelle bei Behauptungen beider Theile gleich gut dient. Wie man die Dinge dreht, ſo zeigen ſie ſich, aber das Wahre, das in ihnen verborgen ſteckt, iſt nur demjenigen Auge ſichtbar, welches durch die Hülle hindurchzudringen vermag. Maſſenhafte Citate aus allen möglichen Kämpfen, Offenſive und Defenſive gemiſcht, Polen, Ungarn, Franzoſen, Italiener, Oeſterreicher, Ruſſen, Alles bunt durcheinander gewürfelt, ohne alle Rückſicht auf den ganzen Zuſammenhang und die Kriegslage — beweiſen, was man haben will!

„6. Schon zu jeder Infanterie-Brigade gehört im Felde ſtändig eine Batterie, welche, Hand in Hand mit ihr, ſie bei Löſung aller ihrer Aufgaben zu unterſtützen hat. Die übrige, nicht zur Detail- oder Armee-

Reſerve beſtimmte Feldartillerie wird den Diviſionen und Armeekorps in entſprechendem Stärkeverhältniß zugetheilt."

Entgegnung.

In der franzöſiſchen Armee von 1813 rüſtete man ſelbſt ſehr kleine Infanterie-Abtheilungen, ſowie nur irgend eine etwas ſchwierige Aufgabe für ſie zu erwarten war, mit möglichſt viel Geſchütz aus, und zwar aus dem einfachen Grunde, um der Infanterie, die zum größten Theil aus friſchen Soldaten beſtand, mehr Halt zu geben. Je mehr Artillerie in einer Armee von Hauſe aus der Infanterie zugetheilt wird, um ſo ſicherer iſt von derſelben die Defenſive zu erwarten. Keine Armee liefert hierfür ſchlagendere Beweiſe, wie die öſterreichiſche. Wir begreifen von dieſem Standpunkte aus allerdings nicht, wie der Verfaſſer — der prinzipielle Angreifer — ſchon den Infanterie-Brigaden „ſtändig" eine Batterie (welchen Kalibers ſagt er nicht) zuertheilt wiſſen will. Wer ſeiner Infanterie nicht traut, giebt ihr Artillerie bei. Wir haben unendlich viel Zutrauen zu unſerer Infanterie und glauben, daß die „ſtändige" Zutheilung von Artillerie erſt bei den Diviſionen zu beginnen habe. Auf dieſe Weiſe wird der Zerſplitterung der Waffe vorgebeugt und ſie wird nie zur Laſt, was bei den untergeordneten Aufgaben, die einer Infanterie-Brigade nur zu oft — namentlich im Gros und der Reſerve — zufallen, wohl vorkommen könnte. Die arme Kavallerie-Brigade geht natürlich wie die ganze Kavallerie leer aus.

„7. In der Regel ſollen alle größeren Angriffe durch Artilleriefeuer vorbereitet werden. Bei wichtigen Unternehmungen iſt ſelbſt der Sturm kleinerer Infanteriekörper immer durch überlegenes Geſchützfeuer einzuleiten. Die Batterien gehen hierbei nach Befinden immer ſtaffelweiſe bis in's (ſoll wohl heißen: „in den") wirkſamſte (en) Kartätſchbereich vor. Die Diviſionen und Armeekorps haben, da die Brigaden ihre eigene Artillerie beſitzen, für ſolche Zwecke immer hinreichend Artillerie zur Verfügung."

Entgegnung.

Das Gute iſt nicht neu, das Neue iſt nicht gut. Dieſe Staffelangriffe bis in's Kartätſchfeuer gegen einen Gegner, der nicht im Schlafe iſt, ſind nur auf dem Exerzirplatze — ſchon nicht mehr auf dem Manöverterrain — denkbar. Je mehr die Artillerie unterwegs iſt, deſto weniger ſchießt ſie und deſto wehrloſer iſt ſie für längere Zeit. Hat die

Digitized by Google

Infanterie einmal erfolgreich angebiſſen, hat die angreifende Artillerie den gefährlichſten Gegner: die feindliche in Stellung befindliche Artillerie (das nennt man nicht „Poſitions“-Artillerie) ſo beſchäftigt, daß ſie nur unter fortwährenden Opfern im Stande iſt, ſich gegen die angreifende Infanterie zu wenden, dann kann man dieſe immer etwas voraus laſſen. Man hindert ſie dann wenigſtens nicht, die Früchte ihrer Anſtrengungen ohne Weiteres zu genießen. Solch' ein ewiges Vorbereiten, ſelbſt des Sturmes kleiner Infanterie-Abtheilungen, möchte häufig ſehr viel Zeit wegnehmen und ſich in einer Unzahl von Fällen ganz von ſelbſt ausſchließen.

„8. Jede mobile Feldbatterie erhält bleibend 1/4 Kompagnie (warum gerade 1/4?) Scharfſchützen (eine etwas antiquirte Truppe — ſollen es Jäger ſein, ſo würden 156 Fußbatterien 39 Kompagnien = circa 10 Bataillone beanſpruchen!) als Bedeckung. Dieſe Bedeckungstruppen ſind bereits im Frieden für ihre ſpezielle Funktion auszubilden. Sie müſſen gleichzeitig zur Geſchützbedienung abgerichtet ſein. Die in der Nähe einer fechtenden Batterie befindliche Infanterie oder Reiterei hat ſtets auf Verlangen des Batterie-Kommandanten Deckungsmannſchaften an die erſtere abzugeben. Beim Auftreten größerer Artilleriemaſſen müſſen in dieſer Hinſicht beſondere Maßregeln getroffen werden.“

Entgegnung.

Ueber die Partikularbedeckung der Fußartillerie könnte man Bücher ſchreiben. Wir ſagen darüber nur zwei Worte: „häufig überflüſſig.“ In Betreff dieſer abgerüſteten, geviertheilten Scharfſchützenkompagnien können wir nur ſagen, daß wir den Batterie-Chef der Artillerie und den Scharfſchützen-Kompagniechef gleich aufrichtig bedauern möchten. Würde im Gefecht den Batterie-Chefs die Befugniß eingeräumt, die der Verfaſſer für ſie wünſcht, ſo würde Infanterie und Kavallerie gleichmäßig die bereits bedeckten und noch zu deckenden Batterien fliehen. Solche Dinge ſind unausführbar und haben gar keinen Zweck. Der Verfaſſer hält ſie überhaupt nur hoch, weil er ſeine Artillerie zum Angriff ganz unerhört bloßſtellen will. Darunter leiden aber die andern Waffen, und was man auf der einen Seite möglicherweiſe gewinnt, verliert man mit Zinſen auf der andern.

„9. Die Feldartillerie kämpft nur auf wirkſame Schußweiten, alſo

gewöhnlich nicht über 1200 Schritt. Weiter reichen auch ihre Aufſätze nicht."

Entgegnung.

Der Verfaſſer traut Niemandem, ſelbſt ſeiner eigenen Zukunfts-Artillerie nicht. Damit ſie ja nicht auf 1400 Schritt einmal wirkſam ſchießen könnte, giebt er ihr ſchon keine Aufſätze über 1200 Schritt. Na, ſie werden ſich wohl helfen! —

„10. Weitſchießende (gezogene) Geſchütze des Gegners greift man am beſten mit Plänklern und unter häufigem Poſitionswechſel im Avanciren an. Oft genügt der bloße Poſitionswechſel, ihre Treffwirkung ganz aufzuheben. Es iſt ſchon genügender Erfolg, wenn man ihnen auf dieſe Weiſe vorzeitig das Feuer ablockt. Haben die gezogenen Batterien in mehrſtündigem Fernfeuer ihre Munition geſchwächt, ſo können glatte Batterien allemal mit der größten Chance zum Angriff übergehen. Oft können ſie dieſes auch vorher. Poſitionswechſel der glatten Batterien, gezogenen gegenüber, hat ſelbſt dann zeitweiſe im ſtoßweiſen Avanciren zu erfolgen, wenn die allgemeine Aufgabe der Schlachtſtellung in der Defenſive beſteht. In ſehr markirten Stellungen ſind die glatten Geſchütze möglichſt einzuſchneiden und mit ſonſtigen Deckungen zu verſehen. Dieſe Geſchütze haben, ſoviel es angeht, an Stellen aufzufahren, welche dem Gegner das Diſtanzenſchätzen, die Beobachtung der Schüſſe und die Anwendung des direkten Schuſſes erſchweren. Verfügt der Feind nur über gezogene Geſchütze, ſo kann mit einer ſtarken Anzahl noch intakter glatter Batterien für den letzten Theil der Schlacht immer ein wuchtiger, kaum zu parirender Schlag geführt werden, ſobald man dieſelben kühn und großartig gebraucht. Im Allgemeinen und unter Beobachtung der ihnen zuſagenden Taktik ſind gleich ſtarke glatte Batterien ſtets im Stande, den Kampf mit gezogenen Batterien erfolgreich aufzunehmen."

Entgegnung.

Wenn die gezogene Artillerie ohne Infanteriebedeckung, weder partikularer noch genereller Natur, iſt, dann kann ein Schützen- oder Plänklerzug jede Batterie fortnehmen. Wenn der Führer einer gezogenen Batterie ein beſchränkter oder ungeübter Mann iſt, ſo wird er in's Blaue ſchießen laſſen und keine Munition mehr haben, wenn er ſie braucht. — Wenn dies aber nicht der Fall iſt, ſo werden die kühnen,

Digitized by Google

immerfort ſich bewegenden glatten Batterien ſehr bald weder allmälig noch im Stoß ihren Angriff weiter fortſetzen, und die Herren Plänkler werden der Batterie vom Leibe gehalten werden. Der Verfaſſer denkt auch nicht einen Augenblick an das Terrain, z. B. bei Flußübergängen, die erzwungen werden müſſen, und wo bei einer Breite von 1200 Schritt, die die großen Flüſſe haben, doch gar keine Rede davon iſt, daß glatte Geſchütze gegen gezogene aufkommen können, wenn dieſe den Uebergang vertheidigen.

Das Ganze iſt ein Gerede, welchem gar kein wirkliches Bild zu Grunde liegt.

Was ein Fluß immer iſt, ſind in andern Terrains Ravins (mit moraſtigem Grunde, einem kleinen Flüßchen, oder auch nur einem Bach oder naſſen Wieſen als üble Zugabe), deren Ränder ſehr häufig 2000 Schritt von einander ſind. Was ſoll da die glatte Artillerie beim Angriff? Da hilft nichts, als gezogene Geſchütze. Sie allein ſind im Stande, die Vertheidigungs-Artillerie, wenn nicht immer zu vernichten, ſo doch ſicher lahm zu legen.

Man muß nicht bei ſolchen Beweisführungen die ganze Dummheit und Ungeſchicktheit auf den angegriffenen Gegner wälzen. Wer wird ſich denn das Feuer ablocken laſſen, und wie kann der Verfaſſer nur annehmen, daß bei einiger Ordnung es der Vertheidigungs-Artillerie jemals an Munition fehlen werde? — Die Schläge der glatten Geſchütze, wie ſie ſich der Verfaſſer ausgeführt denkt, werden mit der allergrößten Leichtigkeit parirt werden, und es iſt ein vollſtändiger Irrthum, zu glauben, daß aus dem ungleichen Kampf glatter angreifender Geſchütze mit gezogenen in Stellung befindlichen die erſteren auch nur heil davon kommen könnten. — Glatte Geſchütze hinter Deckungen werden ſich ebenfalls bei der Sicherheit des indirekten Schuſſes, den die gezogenen Geſchütze haben, nur ſehr kurze Zeit halten können. Das Genie wird dem Thoren gegenüber oft unter ſelbſt ungünſtigen Umſtänden Vortheile abgewinnen können; aber warum ſteht denn der Genius nur auf Seiten der glatten und der Narr immer auf der der gezogenen Artillerie? — Denke ſich der Herr Verfaſſer nur ſelbſt an der Spitze gezogener Batterien: wird er den Kampf mit den glatten aufgeben oder an dem Siege verzweifeln? Gewiß nicht; warum ſoll es denn ein Anderer thun? —

Digitized by Google

Es iſt hier der Ort einzuſchalten, was der Verfaſſer auf S. 112 über den Augenblick der Einführung der gezogenen Geſchütze ſagt: „Entweder ſind die gezogenen Feldgeſchütze ungleich zeitgemäßer und beſſer, wie die glatten, dann hat die Feldartillerie aller Länder 25 Jahre oder noch länger — geſchlafen, und es ſteht nach dieſer Probe Jedem frei, zu bezweifeln, daß ſie im Augenblicke klarſehend und munter ſei. Oder die gezogenen Geſchütze ſind nicht beſſer wie die glatten. Dann hat die Feldartillerie Millionen für zwecklose Experimente verſchleudert, hat ſie ohne Noth um ihren Ruf als Waffe und mit ihrer Exiſtenz — Hazard geſpielt.“

Man ſollte nun zwar meinen, daß wer 25 Jahre geſchlafen, müſſe endlich munter geworden ſein: indeß wird der Verfaſſer ſich durch die Lektüre des Militair-Wochenblattes von 1868 Ueberzeugung verſchaffen können, welche Verſuche in den 25 Jahren, die vor unſerer Zeit liegen, in Preußen ausgeführt ſind, um die gezogenen Feldgeſchütze an's Tageslicht zu fördern, und daß in dieſer Zeit nicht geſchlafen worden iſt — wenigſtens nicht am Tage. Von Hazardſpiel kann bei der Gründlichkeit der Unterſuchungen der preußiſchen Artillerie-Prüfungs-Kommiſſion, der wir übrigens, um den Verfaſſer gleich zu beruhigen, bedauern, nie angehört zu haben, auf keinen Fall die Rede ſein.

Mit geſperrten Lettern ſchließt nun der Verfaſſer ſein eigentliches Werk in folgender Weiſe:

„11. Die Zukunftstaktik der Feldartillerie konzentrirt ſich alſo auf folgende drei Hauptpunkte: 1) Grundſätzlicher Verzicht auf den Fernkampf. Paralyſirung deſſelben, dafern der Feind ihn doch anbietet, mehr durch taktiſche, wie durch artilleriſtiſche Mittel ꝛc. 2) Kräftigeres Sekundiren der übrigen Waffen in allem Detail der Gefechte. 3) Fortführung der höheren Artillerietaktik über die Linie der Napoleon'ſchen Zeit hinaus, alſo namentlich öftere und rückſichtsloſere Verwendung der Artilleriemaſſen in den entſcheidenden Momenten der Schlacht.“

Entgegnung.

Die taktiſchen und nicht artilleriſtiſchen Mittel zur Paralyſirung des angebotenen Fernkampfes kommen auf das Herummanövriren hinaus, das gar keinen Zweck hat und bei dem die glatten Geſchütze

ſehr übel fahren würden. Das kräftige Sekundiren der übrigen Waffen war zu allen Zeiten Aufgabe der Feldartillerie und iſt es noch gerade heute ſo, wie früher. Die Verwendung der Artilleriemaſſen wird lediglich durch das Terrain bedingt. Schließt dieſes eine ſolche aus, ſo hilft alles Fortführen der hohen Artillerietaktik nichts. Auch, wenn der Feind eher davon läuft, würden wir vorſchlagen, die Artilleriemaſſen zu Hauſe zu laſſen.

Wir können uns in keiner Weiſe weder für die Zukunftsartillerie, noch ihre Zukunftstaktik begeiſtern. Der Verfaſſer kann ganz ſicher ſein, daß auch nicht der allerkleinſte Staat den Weg der Umkehr, der allein zum Heile führen ſoll, einſchlagen und ſeine neuen gezogenen Geſchütze gegen die alten glatten umtauſchen wird. Er kann ſich auch verſichert halten, daß die preußiſche Artillerie genau weiß, warum ſie die gezogenen Geſchütze hat, wenngleich auf Seite 121 dies ausſchließlich der franzöſiſchen zugeſchrieben wird. Wir grollen auch dem Verfaſſer nicht, wenn er auf S. 282 ganz harmlos ſagt: „Die preußiſche Feldartillerie hat ſehr wenig geleiſtet.“ Wir dürfen wohl ſicher ſein, daß uns das nichts ſchadet. Auch ſind wir durch folgende Stelle auf S. 251 in Betreff des Verſchluſſes der Hinterlader keineswegs beſorgt gemacht: „Das Ganze beruht eigentlich, wenn man ſo ſagen darf, auf einer Karambolage des Pulvers mit dem ſuperklugen menſchlichen Gehirn, wobei das Pulver zuletzt doch Recht behält!“

Doch nun zum Schluß, der Allem die Krone aufſetzt, wenn der Verfaſſer auf S. 348 ausruft:

„Himmel! was für Geſchütze ſind das! An einer Oelflaſche, an einer Lochbürſte, an einem Kratzeiſen, an einem Putzlappen, an einem Aſtloche in der Protze, durch welches heimlich ein Paar Regentropfen (Oxyd erzeugend) auf die koſtbare Reſerveplatte fielen, hängt das Schickſal einer Batterie . . . Nur ein einziger großer herzhafter Krieg von zehn Monaten, in dem es ein Bischen d'runter und d'rüber geht, und die Zeughäuſer Europas ſtrotzen von gußſtählerner — Maculatur! Und das will Feldartillerie ſein? Nein, es iſt Stubenartillerie . . . Es ſteckt zu viel Theologie in den Geſchützen. Zu viel Glaube, zu viel Hoffnung; blos die Liebe fehlt . . .“

Der Vorhang iſt gefallen, der Verfaſſer hat's gewagt, jetzt haben wir es, unſern armen gezogenen Geſchützen fehlt die Liebe! — Ich

glaube, daß ein Poſtkondukteur der Thurn und Taxis'ſchen Poſt, welcher vor hundert Jahren geſtorben und nun plötzlich auferſtanden, die Eiſenbahnwagen ſähe, nicht ſentimentaler ausrufen könnte: Himmel, was für Wagen ſind das!

Wir können nur dringend dem Herrn Verfaſſer in dem Augenblicke, wo wir von ihm und ſeinem Werke ſcheiden, rathen, ſeinen Scharfſinn dazu anzuwenden, die gezogenen Feldgeſchütze, die etwas gegebenes Nothwendiges ſind, zu vervollkommnen, damit ſie mit den neuen Vorzügen die alten Tugenden ihrer glatten Vorgänger verbinden.

Daß die gezogenen Geſchütze, wie Alles von Menſchen Geſchaffene, ihre Mängel haben, ſehen wir ſehr wohl ein. Aber dieſen Mängeln gegenüber handelt es ſich nicht um Verwerfen und Umkehr zum Alten, ſondern um Ausbau und Fortſchritt. Wir beklagen aufrichtig den Herrn Verfaſſer; denn ſein Werk, wie er ſagt, „die Frucht vieljähriger Studien und Arbeiten, geſchrieben zur Reinigung der Wiſſenſchaft von ſchwerwiegenden Irrthümern", wird längſt der Maculatur anheimgefallen ſein, wenn die gezogene Feldartillerie noch ruhig eine furchtbare Waffe in der Hand des kundigen Feldherrn ſein wird. Von dieſem Geſichtspunkt aus können wir denn auch nicht einſtimmen in die Kritik des Militair-Wochenblattes vom 15. Auguſt d. J., wenn dieſe das Studium des Werkes für nützlich hält. Wir ſind vielmehr der aufrichtigen Meinung, daß ein ſolches Studium vollſtändig nutzlos iſt.

G.

igitized by Google

IV.

Ueber Granat- und Shrapnelſchuß.

In dem erſten Hefte des 64. Bandes des Archivs für die Offiziere der Königlich Preußiſchen Artillerie und des Ingenieur-Korps hat ein Aufſatz des Premier-Lieutenant Wille Aufnahme gefunden, welcher über den Granat- und Shrapnelſchuß und die Munitionsausrüſtung der gezogenen Feldgeſchütze handelt. So treffend und ſcharfſinnig nun auch die meiſten Deduktionen des Herrn Verfaſſers ſind und ſo ſehr derſelbe auch bemüht geweſen ſein mag, die ſtrengſte Objektivität bei Beurtheilung der beiden Schußarten walten zu laſſen, ſo glaube ich dennoch, daß von ihm eine Anzahl von Umſtänden, welche ſehr beredt zu Gunſten des Shrapnels ſprechen, entweder gar nicht berührt oder nicht genug hervorgehoben worden ſind. Hierzu tritt, daß ein Theil der Folgerungen, welche aus den angeſtellten Beobachtungen gezogen werden, ſehr oft nicht diejenigen ſind, welche meiner Anſicht nach ſich aus ihnen hätten ergeben müſſen. Aus allen dieſen Gründen kommt es, daß die Endreſultate meiner Ueberlegungen von denen des vorliegenden Aufſatzes ſehr bedeutend verſchieden ſind.

Zwar könnte es vermeſſen erſcheinen, gerade dieſes Gebiet der Artillerie-Wiſſenſchaft von neuem einer Erörterung unterwerfen zu wollen, da ſeit mehr als fünf Dezennien faſt alle artilleriſtiſchen Koryphäen auf ihm die ſcharfſinnigſten Unterſuchungen angeſtellt haben. Aber trotz aller erdenklichen Mühe und trotz alles angewandten Scharfſinnes iſt die Frage, ob in der Feldartillerie der Granat- oder Shrapnelſchuß ausſchließlich zu verwenden iſt oder ob beide nebeneinander

Digitized by Google

berechtigt ſind, bis heutigen Tages noch nicht zum Abſchluß gekommen. Wie verſchiedenartig im Gegentheil ihre Beantwortung bei den verſchiedenen europäiſchen Großmächten ausgefallen iſt, zeigt ſchon ein Blick auf die vergleichende Zuſammenſtellung der Munitions-Ausrüſtung des gezogenen 4pfünders, welche die Einleitung des vorliegenden Aufſatzes enthält.

So lange nun aber die Anſichten über dieſe wichtige Frage noch ſo ganz und gar diametral entgegengeſetzt ſein können, ſcheint es die Pflicht eines Jeden, der mit innerſter Ueberzeugung die Löſung nach der einen oder andern Seite hin als die allein richtige betrachtet, als Kämpfer für dieſe aufzutreten. Wenn es auch dabei nicht Jedem geſtattet iſt, neue und überraſchende Geſichtspunkte zu eröffnen, ſo wird er doch auf dem einmal betretenen Wege weiter bauen können. Immerhin werden dieſe Verſuche, ſelbſt wenn man ihnen eine andere Bedeutung nicht zuſprechen kann, dennoch den Werth haben, daß ſie den einmal begonnenen Kampf weiter fortführen und es nicht geſtatten, daß dieſe vielleicht wichtigſte artilleriſtiſche Frage vor ihrer endgültigen Entſcheidung der Vergeſſenheit anheimfällt, wie dies oft ſchon, gerade im Gebiete unſerer Waffe, geſchehen iſt.

Der vorliegende Aufſatz geht, ſoweit er das Verhältniß von Granate und Shrapnel*) betrifft, von der Beantwortung dreier Fragen aus:

I. Wie verhält ſich die Wirkung des normalen Granat- zu der des normalen Shrapnelſchuſſes?

II. Wie wird das Verhältniß beider Geſchoßarten durch die in den verſchiedenen Lagen des Feldkrieges vorzugsweiſe maßgebenden Umſtände vorausſichtlich modifizirt werden? und

III. Unter welchen Umſtänden wird demnach die Granate vorzugsweiſe reſp. ausſchließlich anzuwenden, und wann wird andererſeits von dem Shrapnel Gebrauch zu machen ſein?

---

*) Beim Vergleich von Granate und Shrapnel ſind die beiden preußiſchen Geſchoſſe in ihrer jetzigen Konſtruktion zu Grunde gelegt, und viele der angeſtellten Betrachtungen haben daher nur für die jetzigen preußiſchen Verhältniſſe Gültigkeit.

Digitized by Google

Ad I.

Zur Löſung der erſten Frage zerlegt der Herr Verfaſſer ſich dieſelbe in zwei andere:

a. Wie verhält ſich Granate und Shrapnel in Bezug auf Trefffähigkeit, und

b. in Bezug auf Sprengwirkung des krepirten Geſchoſſes?

indem er von der wohl unumſtößlichen Anſicht ausgeht, daß dasjenige Geſchoß bei ſonſt normalen Verhältniſſen das beſte ſein muß, das mit der größten Trefffähigkeit die größte Wirkung am Ziele verbindet.

Ad a. Den Betrachtungen in Bezug auf die Trefffähigkeit beider Geſchoßarten kann ich mich nur in jeder Hinſicht anſchließen und gelange daher zu demſelben Reſultate, als der Herr Verfaſſer, nämlich:

daß Granate und Shrapnel unter ſonſt normalen Verhältniſſen nahezu gleiche Trefffähigkeit beſitzen.

Ad b. Auch den Deduktionen über die Sprengwirkung beider Geſchoſſe nach ihrem Krepiren glaube ich im Weſentlichen nur beitreten zu können, wenngleich das gewonnene Reſultat, „daß in Bezug auf Wirkung am Ziel das Shrapnel in den meiſten Gebrauchsfällen eine entſchiedene Ueberlegenheit über die Granate beſitzt", vielleicht zu allgemein iſt, um ſpäter mit aller Schärfe diejenigen Fälle herleiten zu können, in welchen jedes der beiden Geſchoſſe verwendet werden muß. Sei es mir daher zum beſſeren Verſtändniß meiner Folgerungen geſtattet, hier noch einige Worte hinzuzufügen.

Die Wirkung der Granate oder des Shrapnels gegen die Ziele des Feldkrieges hängt, außer von der Einrichtung der Geſchoſſe, auf's Weſentlichſte von der Art und Beſchaffenheit dieſer Ziele ſelbſt ab. Dieſe ſind aber ſehr mannigfach, und je nach ihrer Verſchiedenheit wird daher auch die Wirkung der Granate oder des Shrapnels ſich weſentlich modifiziren. Im Allgemeinen gehören alle Ziele des Feldkrieges drei Hauptkategorien an. Sie ſind entweder:

α. Freiſtehende Truppen und Material.

β. Truppen und Material hinter Deckungen.

γ. Deckungen ſelbſt, die ihrerſeits wieder von verſchiedenſter Natur ſein können.

Ad *α.* Die Ziele der erſten Art, d. h. freiſtehende, ſind die im Feldkriege gewöhnlichſten, und unter ihnen nehmen wieder die Truppen

den bei weitem wichtigſten Platz ein. Einmal ſind ſie immer der Zahl nach die häufigſten, und dann iſt jedes Material, ſo vollkommen es auch ſein mag, im Felde völlig nutzlos, wenn man die Mannſchaften, welche zu ſeiner Bedienung oder Verwendung beſtimmt ſind, außer Gefecht geſetzt hat. Gegen dieſe erſten und hauptſächlichſten Ziele des Feldkrieges beſitzt aber, wie der Herr Verfaſſer auf's Ausführlichſte darthut, das Shrapnel die allergrößte Ueberlegenheit über die Granate. Anders verhält es ſich bei Material. Zu ſeiner Zerſtörung reicht, wie gleichfalls im vorliegenden Aufſatz genügend nachgewieſen iſt, die Perkuſſionskraft der Shrapnelſprengſtücke faſt niemals aus, und die Granate iſt gegen ſie nicht nur von ungleich höherer Wirkung, ſondern gar nicht zu entbehren.

Ad β. Die Wirkung gegen Ziele hinter Deckungen hängt einmal davon ab, daß man das Ziel hinter der Deckung trifft, und zweitens, wenn man es getroffen hat, von allen den Umſtänden, welche von dem Herrn Verfaſſer bei Wirkung gegen freiſtehende Ziele beſprochen worden ſind. Es handelt ſich daher hier nur um Beleuchtung des erſten Punktes. Man kann ein Ziel hinter einer Deckung entweder treffen, wenn es:

1) gelingt, über die Deckung hinweg das Ziel noch direkt zu erreichen,
2) oder wenn man die Deckung durchſchießen kann und dann gegen das Ziel wirkt.

Ad 1. Die Möglichkeit, ein Ziel hinter einer Deckung direkt zu treffen, iſt natürlich nur dann gegeben, wenn daſſelbe nicht von oben gegen den Schuß geſichert iſt, d. h. alſo bei natürlichen Deckungen, wie Terrainwellen, Hecken, Zäunen u. ſ. w. oder bei künſtlichen, wie z. B. Emplacements oder Schanzen. Bei ihnen hängt die Wahrſcheinlichkeit des Treffens weſentlich von der Größe der Einfallwinkel der Geſchoſſe ab; denn je größer dieſer iſt, um ſo leichter wird man das Ziel direkt erreichen können. In dieſer Hinſicht nun verdient das jetzige preußiſche Shrapnel vor der preußiſchen Granate den Vorzug, denn ſeine Einfallwinkel ſind verhältnißmäßig größer als die der Granate. Hierzu tritt als nachtheilig für den Granatſchuß noch der Umſtand hinzu, daß alle Schüſſe, welche vor dem Ziele aufſchlagen, bei der jetzigen Einrichtung der Granate in Preußen gänzlich verloren ſind, und nur die-

jenigen zur Wirkung kommen, bei denen es gelingt, dicht über die Bruſtwehr hinweggehend, das Ziel zu erreichen. Dieſer Umſtand erſchwert natürlich bei Anwendung des Granatſchuſſes gegen verdeckte Ziele die Wahrſcheinlichkeit des Treffens ungemein, und es iſt kein geringer Vortheil des Shrapnels, daß es in Folge der Lage ſeines Sprengpunktes von dieſem Uebelſtande frei iſt.

Ad 2. Anders geſtaltet ſich der Sachverhalt, wenn man die Deckung durchſchießen will, um hinter ihr gegen das Ziel zu wirken. Dieſer Fall kann eintreten bei Deckungen, wie Häuſer, oder bei Hecken und Zäunen, hinter denen man das Ziel direkt nicht mehr treffen kann. Es iſt erſichtlich, daß in allen dieſen Fällen das Shrapnel mit ſeiner jetzigen Einrichtung, d. h. ſeinem jetzigen Zünderſyſteme, gar nicht zu verwenden iſt, da die geringe Perkuſſionskraft ihrer Sprengpartikel nicht ausreicht, die Deckung zu durchſchlagen. Die Granate mit ihrem Perkuſſionszünder entſpricht dagegen den Anforderungen, die Deckung durchſchlagen und hinter derſelben gegen das Ziel wirken zu können. Allerdings treten alsdann alle diejenigen Uebelſtände, welche bei der Wirkung der Granate gegen lebende Ziele von dem Herrn Verfaſſer bei der zweiten Frage beſprochen worden ſind, gleichfalls wieder hervor, und es iſt klar, daß es am vortheilhafteſten wäre, wenn es gelänge, die Deckung mit dem Shrapnel zu durchſchießen und alsdann die große Anzahl von Sprengſtücken deſſelben rechtzeitig zu verwenden. Dieſe Möglichkeit iſt aber bei Deckungen, welche überhaupt noch ein Durchſchlagen des Geſchoſſes geſtatten, geboten, wenn man das Shrapnel mit einem unabhängig von ſeinem Zeitzünder funktionirenden Perkuſſionszünder ausrüſtet, der im Augenblicke des Durchſchlagens der Deckung die Sprengladung entzündet und das Geſchoß zertrümmert. Alsdann wird hinter der Deckung die große Zahl der Sprengpartikel zur Verwendung kommen, und es treten alle die großen Vorzüge des Shrapnels über die Granate, die gegen freiſtehende lebende Ziele gelten, dann auch hier in Kraft.

Gegen Material hinter Deckungen iſt natürlich auch in dieſem Falle, wie bei freiſtehendem Material, die Wirkung des Shrapnels unzureichend und daher die Granate zu verwenden.

Ad γ. Mitunter iſt es nicht der Zweck oder wenigſtens nicht der Hauptzweck, Truppen oder Material, welches hinter Deckungen

ſteht, zu zerſtören, ſondern man will dieſe ſelbſt vernichten, um entweder den Angriff der anderen Truppengattungen vorzubereiten oder den Feind zu zwingen, die Deckungen zu verlaſſen. Zu dem erſteren Falle gehört beiſpielsweiſe die Demolirung von Häuſern, die Zerſtörung von Barrikaden, Thoren u. ſ. w., zu letzterem hauptſächlich die Inbrandſetzung von Gehöften und ganzen Ortſchaften. Zu beiden Zwecken iſt das Shrapnel in Folge ſeiner Natur nicht zu verwenden, da ihm ſowohl eine genügende Perkuſſionskraft ſeiner Sprengſtücke, als auch eine hinreichende Brandwirkung fehlt*).

Aus allem dieſem folgt:

1) Der normale Shrapnelſchuß iſt den hauptſächlichſten und bei weitem wichtigſten Zielen des Feldkrieges, d. h. freiſtehenden Truppen gegenüber, der Granate auf das Allerbedeutendſte überlegen.

2) Daſſelbe gilt auch in Bezug auf Truppen hinter Deckungen unbedingt, wenn es gelingt, das Shrapnel mit einem unabhängig von ſeinem Zeitzünder funktionirenden Perkuſſionszünder auszurüſten.

3) In mannigfachen Fällen des Feldkrieges, namentlich zur Zerſtörung von Material oder von Deckungen, iſt die Granate dem Shrapnel nicht nur überlegen, ſondern ganz unentbehrlich.

Ad II.

Wenn ich bei Beantwortung der erſten Frage im Weſentlichen mit dem Inhalte des vorliegenden Aufſatzes übereinſtimmte, ſo iſt mir dies bei der zweiten, welche die Modifikationen betrachtet, die durch beſondere Verhältniſſe im Feldkriege herbeigerufen werden, faſt in den meiſten Fällen nicht möglich.

Der Herr Verfaſſer nimmt bei Beantwortung derſelben ſieben Faktoren als beſonders wichtig an, und zwar:

1) Die gute Erhaltung der Geſchoſſe bei Aufbewahrung und Transport.

---

*) Es gilt dies allerdings nur von den preußiſchen Shrapnels in ihrer jetzigen Konſtruktion. Shrapnels, welche anſtatt mit Bleikugeln, mit Brandcylindern ausgerüſtet ſind — wie ſolche ſchon mehrfach von Herrn General du Vignau in Vorſchlag gebracht worden ſind, können auch als Brandgranaten mit beſtem Erfolge verwandt werden, und bieten dann in einzelnen Fällen auch gegen Material beträchtliche Wirkung dar.

2) Die Einfachheit und Gefahrloſigkeit der Bedienung.
3) Die wahrſcheinliche Wirkung bei Fehlſchüſſen.
4) Die moraliſche Wirkung.
5) Die Beobachtung der Wirkung.
6) Die Empfindlichkeit für die Korrektur.
7) Der Einfluß des Terrains.

Ad 1. Aufbewahrung und Transport.

Es iſt allerdings richtig, daß die einzige Veränderung, welche beim Perkuſſionszünder durch Transport und Aufbewahrung vorkommen kann, wenn der Nadelbolzen vorſchriftsmäßig erſt auf dem Gefechtsfelde eingeſetzt wird, in einer Zerreibung der Sprengladung zu Mehlpulver beſteht, die jedoch für die Wirkung bedeutungslos iſt.

Dagegen findet die Befürchtung des Aufſatzes, daß beim Zeitzünder der Satz nicht unempfindlich gegen die Einflüſſe der Atmoſphäre ſein möchte, wie ich glaube, wohl auf die früheren Säulenzünder treffend Anwendung, nicht aber auf die Zeitzünder neuer Art, bei denen der Zündſatz nach dem Vorſchlage des General Bormann eine ringförmige Lage erhalten hat. Der Säulenzünder machte eine gleichmäßige Komprimirung aller Satzſchichten unmöglich, da jeder Druck auf die oberen Lagen ſelbſtredend die unteren immer wieder mit verdichten mußte. Dadurch ſtellte ſich allerdings der Uebelſtand heraus, daß namentlich die oberen, weniger dichten Satzſchichten bei langer Aufbewahrung von der Feuchtigkeit der Luft mitunter litten. Anders bei den Zeitzündern neuerer Art. Bei ihnen geſtattet die ringförmige Lage des Satzes eine gleichmäßige Komprimirung aller Satzſchichten und entzieht dadurch bei der überaus geringen Hygroſkopie unſeres Pulvers den Satz den ſchädlichen Einflüſſen der Witterung, inſofern die Aufbewahrung und Verpackung eine ſorgfältige iſt. Hierzu tritt als ganz überwiegend noch die metallene Hülle des Zeitzünders neuer Konſtruktion, ſowie die Art der Umwicklung hinzu, welche den ringförmigen Zeitzünder gänzlich von atmoſphäriſchen Einflüſſen befreien.

Zum Beweiſe der Befürchtung führt der vorliegende Aufſatz eine Anzahl Shrapnelſchüſſe auf, welche in Folge zu langſamen Verbrennens des Satzes mit ſehr beträchtlichem negativem Intervalle krepirt ſein ſollen.

Allein ich glaube, daß die Fehler bei den angezogenen Schüſſen nicht auf Rechnung des Satzes, ſondern vielmehr auf Fehler bei der Bedienung zurückgeführt werden müſſen. Es ſcheint mir dies daraus hervorzugehen, daß von allen dieſen fehlerhaften Schüſſen ein einziger bei den Schießverſuchen der Artillerie-Prüfungskommiſſion, wo auf genaue richtige Bedienung zu rechnen war, und alle anderen bei den Truppentheilen vorgekommen ſind. Auch hat es, wenn ich nicht irre, den Anſchein, als wenn der Herr Verfaſſer an einer anderen Stelle ſeines Aufſatzes, nämlich wo er von dem rechtzeitigen Funktioniren des Zünders ſpricht (S. 38) derſelben Meinung iſt. Er ſagt daſelbſt: „Dahingeſtellt muß es jedoch bleiben, wieviel von dieſen Unregelmäßigkeiten auf Rechnung der Zünderkonſtruktion und wieviel den möglichen Fehlern der Bedienung zuzuſchreiben iſt." Die Fehlſchüſſe aber, von denen dort geſprochen wird, ſind genau dieſelben, welche hier in Betracht kommen.

Der zweite Uebelſtand, welcher beim Transport von Shrapnels ſich ergeben hat, beſtand in einer Zerreibung der Sprengladung und einer Vermiſchung mit dem Schwefeleinguß. Der Herr Verfaſſer glaubt ſelbſt, daß dieſem Uebelſtande durch die neuerdings verſuchte Aenderung der Konſtruktion der Kammerhülſe und der unteren Fläche des Zünders abgeholfen iſt. Sollten jedoch ſelbſt die größeren Verſuche, welche zur Prüfung über die Zweckmäßigkeit dieſer Aenderung bevorſtehen, nicht zu ihren Gunſten ausfallen, ſo iſt dennoch dem eben erwähnten Nachtheile ſehr leicht durch Berückſichtigung der Vorſchläge zu begegnen, welche der Oberſtlieutenant v. Breithaupt in ſeinem eben erſchienenen Werke: „Entwicklungsgang und Syſtematik des Zünderweſens" in dem Abſchnitt über verſchiedene Shrapnel-Konſtruktionen angiebt.

Aus allen dieſen Gründen kommt es, daß ich, abweichend von dem qu. Aufſatze, zu dem Schluſſe gelange, daß das Shrapnel der Granate in Bezug auf Aufbewahrung und Transport nicht oder höchſtens ganz unbedeutend nachſteht.

Ad 2. Einfachheit und Gefahrloſigkeit der Bedienung.

Die größere oder geringere Einfachheit der Bedienung kann, wie der vorliegende Aufſatz es auch ausſpricht, nur in Betreff des Fertig-

machens reſp. Entladens in Betracht kommen, und der Herr Verfaſſer ſagt in dieſer Hinſicht ſelbſt (S. 48), daß ihm die Granate hierin dem Shrapnel nicht weſentlich überlegen erſcheint. Auch beweiſt ſeine darauf folgende, ſehr richtige Deduktion vollkommen dieſen ſeinen Ausſpruch. Ich glaube nur deshalb hierauf hinweiſen zu müſſen, weil am Ende des II. Theiles die größere Einfachheit der Bedienung bei der Granate unbedingt mit zu den maßgebenden Vorzügen dem Shrapnel gegenüber gezählt und ſie dabei auf gleiche Stufe mit ſehr weſentlichen Umſtänden, wie z. B. Beobachtung der Wirkung, Unabhängigkeit vom Terrain u. ſ. w. geſtellt wird.

Ferner ſpricht der Herr Verfaſſer bei Beſprechung dieſes Punktes ſich auch dahin aus (S. 50): „daß die ſchwierigſte der vier Manipulationen, welche zum Fertigmachen des Shrapnels erforderlich ſind, nämlich das Einſtellen des Ringſtückes auf die Tempirmarke, die beſonnene Ruhe und den Verſtand des Mannes nicht mehr in Anſpruch nimmt, als das bei den meiſten Schüſſen ſich wiederholende Einſtellen des Aufſatzes und der Seitenverſchiebung reſp. des Quadranten.“ Wenn dem aber ſo iſt, dürfte es nicht recht erſichtlich ſein, warum alsdann unter den Folgerungen (S. 63 und 64 sub c) die Anwendung des Shrapnels auf ſolche Aufſtellungen eingeſchränkt wird, welche durch natürliche oder künſtliche Hinderniſſe vor der Front und in den Flanken gegen brüske Kavallerie-Angriffe völlig geſichert ſind, ſo daß man von der Bedienungsmannſchaft das höchſte Maß beſonnener und kaltblütiger Ruhe zu erwarten berechtigt iſt.

Warum ſoll für den Shrapnelſchuß ein höheres Maß beſonnener Ruhe und Kaltblütigkeit als beim Granatſchuß gefordert werden, wenn der Herr Verfaſſer ſelbſt glaubt, daß die ſchwierigſte der erforderlichen Manipulationen beim Shrapnel nicht mehr beſonnene Ruhe verlangt, als die Ausführung von Verrichtungen, die faſt bei jedem Granatſchuß nothwendig ſind?

In Bezug auf die Gefahrloſigkeit der Bedienung endlich giebt der vorliegende Aufſatz ſelbſt zu, daß ſie bedeutend zu Gunſten des Shrapnels ſpricht, was, wie ich glaube, um ſo mehr der Fall iſt, als bei der Granate, trotzdem ſie bei uns eingebürgert iſt, Unglücksfälle ſelbſt im Frieden nicht allzu ſelten ſind.

Ad 3. Wahrſcheinliche Wirkung bei Fehlſchüſſen.

Die wahrſcheinliche Wirkung bei Fehlſchüſſen iſt ein im Felde nicht zu unterſchätzender Faktor, da letztere ja leider nicht zu den Seltenheiten gehören. Alle Ausführungen des Herrn Verfaſſers über dieſen Punkt ſind ſo klar und in die Augen ſpringend, daß ihnen nichts hinzuzufügen wäre und ſie hier übergangen werden könnten, wenn nicht auch hier die gezogenen Folgerungen mit den angeſtellten Betrachtungen mir im direkten Widerſpruch zu ſtehen ſcheinen. Der vorliegende Aufſatz ſagt:

„Der Fehler eines nicht treffenden Schuſſes beruht in zu großer oder zu kleiner Schußweite oder in ſeitlichen Abweichungen. Bei Fehlern in's zu Große oder bei ſeitlichen Abweichungen iſt die Wirkung der Granate gegen das eigentliche Ziel unbedingt vollſtändig verloren. Es kann ſich alſo nur um eine zufällige Wirkung gegen andere Objekte handeln. In dieſer Hinſicht darf man behaupten, daß der Granate vorzugsweiſe die größere Flugweite und die überlegene lebendige Kraft ihrer Sprengſtücke, dem Shrapnel andererſeits namentlich die größere Zahl ſeiner Sprengpartikel zu Statten kommen wird.“

Da nun aber die hauptſächlichſten und beſonders die zahlreichſten Ziele des Feldkrieges die Truppen ſind, gegen welche die Perkuſſionskraft der Shrapnel-Sprengpartikel durchaus ausreichend iſt, ſo kann nach obigen Deduktionen bei Abweichung zur Seite oder bei zu weit gehenden Schüſſen das Shrapnel gewiß nicht der Granate nachſtehen, ſondern muß ſie eher übertreffen. Es bleibt noch der Fall übrig, daß der Schuß zu kurz geht. Hierüber ſagt der Herr Verfaſſer (S. 51): „Geht der Schuß zu kurz, ſo läßt ſich von beiden Geſchoßarten gegen das eigentliche Ziel noch eine möglicherweiſe recht beträchtliche Wirkung erwarten. Die Granate befindet ſich bei Fehlern in's zu Kleine in einem völlig analogen Verhältniß, wie wenn ihr Aufſchlagspunkt abſichtlich vor das Ziel verlegt wird, und es dürfte daher das bereits oben Geſagte auch hier in erhöhtem Grade Geltung haben. Das Shrapnel aber vermag gerade in dieſen Fällen die Vorzüge eines eigentlichen Streugeſchoſſes im vollſten Maße zu entfalten und der Granate gegenüber eine ſehr nachdrückliche Ueberlegenheit zu bethätigen.“

igitized by Google

Es folgt dann der Beweis hierfür und eine einem Schießverſuche entnommene Zahlenangabe, und dann ſchließt dieſer Abſchnitt mit den Worten: „Ein Reſultat, welches gewiß durch ſich ſelbſt hinlänglich beredt zu Gunſten des Shrapnels ſpricht, während die Granate mindeſtens auf die zu weit geſchätzten Entfernungen gar keine Treffer gehabt haben würde.“

Aus den eigenen Worten des Herrn Verfaſſers geht ſomit auf's Klarſte hervor, daß das Shrapnel der Granate in Bezug auf die Wirkung von Fehlſchüſſen ganz ungemein überlegen iſt, und wenn daher S. 62 in der Anmerkung geſagt wird: „Hinſichtlich der wahrſcheinlichen Wirkung von Fehlſchüſſen möchten ſich beide Geſchoßarten ſo ziemlich das Gleichgewicht halten; wenigſtens wird ſich in dieſer Beziehung ſchwerlich dem einen oder andern eine entſcheidende Ueberlegenheit zuerkennen laſſen“, ſo, glaube ich, iſt dies gewiß keine aus den angeſtellten Betrachtungen mit Recht gezogene Folgerung.

Ad 4. Moraliſche Wirkung.

Die größere oder geringere moraliſche Wirkung zweier Geſchoßarten aus theoretiſcher Betrachtung herzuleiten, ſcheint mir überhaupt mißlich, um ſo mehr, wenn das Reſultat ergeben ſoll, daß die größere moraliſche Wirkung auf Seite des Geſchoſſes iſt, dem die geringere phyſiſche Wirkung zukommt.

Ich glaube, daß über dieſe Frage nur die Praxis, d. h. der ſelbſt empfangene perſönliche Eindruck, entſcheiden kann. Da mir nun die Gelegenheit gefehlt hat, in hinreichendem Maße namentlich den moraliſchen Eindruck kennen zu lernen, den das Shrapnel hervorruft, ſo wage ich hier ein Urtheil nicht zu fällen, und erlaube mir nur zu bemerken, daß ich von mancher Seite, und zwar ſowohl von hochgeſtellten, als auch ſolchen Militairs, denen die mannigfachſte Erfahrung im Kriege zu Gebote ſtand, die gerade entgegengeſetzte Anſicht, als die des Herrn Verfaſſers iſt, habe ausſprechen hören.

Ad 5 und 6. Beobachtung der Wirkung und Korrektur.

Die Beobachtung der Wirkung und die damit zuſammenhängende Korrektur iſt der Punkt, in dem ich mich mit den Anſichten des Aufſatzes im direkteſten Widerſpruch befinde. Wie unendlich wichtig ſie

iſt, braucht kaum hervorgehoben zu werden, da man ja im Felde faſt nie mit dem erſten Schuß das Ziel treffen wird, und es im Gegentheil eine der ſchwierigſten Aufgaben der Feldartillerie iſt, ſich an das Ziel heranzuſchießen.

Der vorliegende Aufſatz führt die beiden unbeſtreitbaren Vortheile der Granate, die größere Rauchwolke beim Springen des Geſchoſſes und die leichtere Wahrnehmbarkeit derſelben in Folge des beſſeren Hintergrundes, genau aus, ſo daß nichts hinzuzufügen iſt. Nur glaube ich, daß dieſen Vortheilen ebenſo gewichtige und vielleicht noch weittragendere Nachtheile gegenüberſtehen. Da die Granate beim Aufſchlage auf der Erde krepirt, ſo kann man die Entzündung der Sprengladung nur dann wahrnehmen, wenn der Punkt im Terrain, wo dieſelbe erfolgt, dem Beobachter ſichtbar iſt. Es ſetzt dies aber eine ziemlich ebene Beſchaffenheit des Bodens voraus; Terrainwellen, Gebüſch, Truppen u. ſ. w., welche ſich zwiſchen dem Beobachter und dem Aufſchlage der Granate befinden, reichen hin, um dieſen der Wahrnehmung zu entziehen. In der Wirklichkeit und namentlich in der Schlacht wird dieſer Fall aber ſehr häufig eintreten. Hierzu kommt noch, daß eine ungünſtige Beſchaffenheit des Aufſchlagsortes, wie ſie durch naſſe Wieſen, gepflügten Acker und überhaupt durch weichen Boden gebildet wird, nicht allein, wie wir weiter unten ſehen werden, für die Sprengwirkung der Granate, ſondern auch für die Beobachtung des Springens ſehr nachtheilig iſt. Ferner muß man berückſichtigen, daß man von allen Granatſchüſſen, welche über das Ziel hinausgehen und bei denen alſo das Geſchoß erſt hinter demſelben krepirt, nur ſehen kann, daß ſie zu weit gegangen ſind, ohne den geringſten Anhalt dafür zu haben, wie weit hinter dem Ziele die Granate aufgeſchlagen iſt. Alle dieſe ungünſtigen Verhältniſſe kommen bei dem Shrapnel in Wegfall. Durch die Lage des Sprengpunktes in der Luft geſtattet daſſelbe die Wahrnehmung des Springens bei jeder Geſtaltung des Bodens. Ebenſo wenig können Truppen, welche ſich zwiſchen dem Geſchütz und dem Ziele befinden, dieſelbe verhindern, und ſelbſt bei Schüſſen, die über das Ziel hinausgehen, wird man noch in den meiſten Fällen annähernd beurtheilen können, um wie viel ſie zu weit gegangen ſind.

So kommt es, daß der ſo oft gerühmte Vortheil der Granate, daß ihr Sprengpunkt ſich dicht über dem Boden befindet, in ſehr vielen

Digitized by Google

Fällen ſich zum größten Nachtheile geſtaltet. Ein Umſtand, den offen zu bekennen, für den Artilleriſten wohl ſchmerzlich iſt, der aber da, wo es ſich um unumwundene Darlegung der Wahrheit handelt, nicht verhehlt werden darf, läßt das Shrapnel noch mehr der Granate hier überlegen erſcheinen. Im Gefechte erſchwert der Pulverdampf ſchon nach wenigen Schüſſen, wenn nicht beſonders günſtige Witterungsverhältniſſe ſtattfinden, ungemein die Beobachtung des Punktes, wo die eigenen Geſchoſſe ſpringen, und es iſt daher in den meiſten Fällen eine Beobachtung viel ſchwieriger, als man nach den Uebungen auf dem Schießplatze annehmen ſollte, und wird oft ganz illuſoriſch. Alsdann tritt aber Alles das in Kraft, was oben bei „Wirkung von Fehlſchüſſen" geſagt worden iſt und dort gewiß ſehr beredt zu Gunſten des Shrapnels ſprach.

Von allen dieſen Betrachtungen enthält der vorliegende Aufſatz nichts, und es iſt daher natürlich, daß ich zu einem entgegengeſetzten Reſultate, als der Herr Verfaſſer, gelange, nämlich daß das Shrapnel, was die Beobachtung ſeines Sprengpunktes anlangt, der Granate nicht nur nicht nachſteht, ſondern ihr überlegen iſt.

Ad 7. Abhängigkeit vom Terrain.

In Betreff der Abhängigkeit vom Terrain endlich geſteht der Aufſatz dem Shrapnel der Granate gegenüber ein ſehr bedeutendes Uebergewicht zu. Von jeher iſt denn auch dieſe ſo ſchädliche und große Abhängigkeit vom Boden der Granate zum Hauptvorwurf gemacht worden, und es hat nicht an Vorſchlägen gefehlt, um ſie von derſelben zu befreien. Und allerdings iſt die Möglichkeit dazu geboten. Wenn es gelingt, die Granate mit einem unabhängig von ihrem Perkuſſionszünder funktionirenden Zeitzünder auszurüſten, ſo würde in allen den Fällen, wo eine günſtige Wirkung der Granate nach gewöhnlicher Art durch die Ungunſt des Terrains nicht ſtattfinden kann, ihre Verwendung nach Art des Shrapnels eintreten können, ohne daß man ihren Hauptvorzug, die große Perkuſſionskraft der Sprengſtücke, einbüßt. Zwar würde die Granate natürlich auch ſo das Shrapnel nicht erſetzen können, da ihr die große Anzahl der Sprengpartikel und die günſtige Streuung derſelben immer fehlen würde, aber den-

noch würde ſie in manchen, wenn auch nicht in allen Fällen nutzbringender ſein, als mit ihrer jetzigen Einrichtung.

Ad. III. Folgerungen.

Aus allem Geſagten geht hervor, daß die Folgerungen des Herrn Verfaſſers natürlich bedeutend von denen abweichen, zu welchen ich gelange; und zwar glaube ich:

A. Das Hauptgeſchoß im Feldkriege muß unter allen Umſtänden das Shrapnel ſein. Es iſt gegen die wichtigſten und zahlreichſten Ziele des Feldkrieges, nämlich Truppen, ſowohl wenn ſie frei, als auch wenn ſie hinter Deckungen ſtehen, faſt ausſchließlich zu verwenden.

B. Die Granate iſt als Hilfsgeſchoß nicht nur nicht zu entbehren, ſondern unbedingt nothwendig gegen ſolche Ziele, gegen welche die Perkuſſionskraft der Shrapnel-Sprengpartikel nicht ausreicht, ſowie zur Erreichung ſehr großer Entfernungen (über 2000 Schritt), bei denen ein genaues Tempiren der Zeitzünder ſehr ſchwer wird.

C. Der Einfachheit wegen iſt beiden Geſchoſſen ein gleiches oder nahezu gleiches Gewicht zu geben, um nur eine Geſchützladung für ſie verwenden zu können.

D. Um Shrapnel und Granate in vollſtändigem Maße verwerthen zu können, müſſen beide Geſchoſſe mit ſelbſtſtändig von einander funktionirenden Zeit- und Perkuſſionszündern ausgerüſtet ſein.

Es iſt leicht möglich, daß von Vielen namentlich die letzte Anforderung in das Gebiet der artilleriſtiſchen Träumereien verwieſen werden könnte. Allein das würde mit Unrecht geſchehen. Einrichtungen, welche bereits in der engliſchen, amerikaniſchen und belgiſchen Artillerie beſtehen, beweiſen, daß die Verbindung eines ſelbſtſtändig funktionirenden Zeit- und Perkuſſionszünders ſehr wohl zu realiſiren iſt. Auch war es urſprünglich meine Abſicht, dieſen Zeilen die Beſchreibung eines derartigen, von mir erdachten Zünderſyſtemes folgen zu laſſen. Dieſer Gedanke iſt jedoch von mir aufgegeben worden, nachdem ich aus dem in dieſem Jahre erſchienenen Werke des Oberſtlieutenants v. Breithaupt: „Syſtematik des Zünderweſens“ erſehen habe, daß nicht nur von ihm ein Granatzünder für gezogene Geſchoſſe mit den beſprochenen Erforderniſſen, ſondern ſogar eine univerſelle Geſchoßzündung erfunden worden iſt. Bei dem eifrigen Studium,

Digitized by Google

dem raſtloſen Fleiße und dem bewunderungswürdigen Scharfſinne, welchen Oberſtlieutenant v. Breithaupt aber gerade auf das Gebiet des Zünderweſens ſeit einer langen Reihe von Jahren verwendet hat, glaube ich, daß ſeine neueſten Leiſtungen ſo vortrefflich ſein werden, daß es meinerſeits nur ein nutzloſer Verſuch wäre, in dieſer Hinſicht neue Vorſchläge machen zu wollen.

Schließlich ſei es mir noch geſtattet, einige Worte über den Kartätſchſchuß hinzuzufügen. Ueber ihn kann ich mich nur gänzlich den trefflichen Deduktionen des Herrn Premier-Lieutenant Wille anſchließen, und glaube auch meinerſeits:

E. Daß das Shrapnel mit erſter Kartätſchſtellung dieſen Schuß ganz entbehrlich macht und die Feldartillerie daher nur mit zwei Geſchoßarten, dem Shrapnel als Hauptgeſchoß und der Granate als Hilfsgeſchoß, auszurüſten iſt.

Wohl bin ich mir bewußt, daß die ausgeſprochenen Anſichten, namentlich in der preußiſchen Artillerie, ſehr viele und gewichtige Gegner haben, aber dagegen haben ſie auch ſchon von anderer Seite eben ſo treffliche und angeſehene Fürſprecher gefunden, aus deren großer Zahl ich nur den General Bormann anführen will. Eine Sache aber, welche ein um die Artillerie ſo hoch verdienter Mann zu der ſeinigen gemacht hat, kann wohl trotz ſo manchen Widerſpruchs nicht zu den verlorenen gehören.

Sagan, im November 1868.

Scholtz,
Sekonde-Lieutenant.

V.

Inhalts-Verzeichniß

des Archivs für die Offiziere der Königlich Preußiſchen Artillerie- und Ingenieur-Korps, als Fortſetzung des im 22. Jahrgange dieſer Zeitſchrift, XLIV. Band, Seite 235 (1858) enthaltenen Inhalts-Verzeichniſſes, den 22. bis 32. Jahrgang, Band XLV bis LXIV (1858 bis inkl. 1868) begreifend.

(Die römiſchen Zahlen bezeichnen die Nummer des Bandes, die arabiſchen die Seite in jedem Bande.)

Ueber Artillerie-Wiſſenſchaft.

I. Beiträge zur Geſchichte und Literatur der Artillerie.

A. Im Allgemeinen.

1. Gezogene Kanonen älterer Zeit. XLIX. 1.
2. Histoire des progrès d'artillerie etc. par Favé, beſprochen vom General du Vignau. LI. 258; LII. 40; LIV. 189.
3. Nachtrag zu: Gedanken über Heeres-Organiſation von General du Vignau. LI. 273.
4. Marchi als Artilleriſt. LIV. 234.
5. Zur Geſchichte des öſterreichiſchen Artillerie-Prüfungsſchießens bei Moldauthein 1753. LX. 90.
6. Eine Handſchrift über Artillerie aus dem 14. Jahrhundert. LX. 148.
7. Zur Geſchichte der öſterreichiſchen Artillerie-Truppe. LXII. 140, 189; LXIII. 182.

Digitized by Google

8. Die älteſten Nachrichten über das Geſchützweſen in Preußen. LXIII. 123, 211.

B. Beiträge zur Geſchichte des preußiſchen Artilleriewesens.

1. Beitrag zur Logiſtik (Konzentrirung der Reſerve-Artillerie des 6. Armeekorps bei Breslau 1850). XLVI. 51.
2. Die reitende Artillerie im ſiebenjährigen Kriege. XLIX. 1.
3. Die Artillerie, welche 1686 mit dem brandenburgiſchen Hilfskorps nach Ungarn ging. XLIX. 22.
4. Weitere Erklärung über den Antheil der 6pfündigen Fußbatterie Nr. 9 an der Affaire bei Vauchamps 14 Februar 1814. LVI. 160.
5. Die Beziehungen Friedrichs des Großen zu ſeiner Artillerie. LVII. 95.
6. Die hiſtoriſche Entwicklung des preußiſchen Syſtems der gezogenen Geſchütze. LXI. 216.
7. Die Entwicklung der preußiſchen Feldartillerie in materieller und taktiſcher Hinſicht. LXIII. 1, 95.
8. Die Fußbatterie der ruſſiſch-deutſchen Legion in den Jahren 1813 und 1814. LXIII. 186.
8. Die Park-Artillerie der ruſſiſch-deutſchen Legion 1813/14. LXIV. 168.
10. Monographie der ehemaligen reitenden Batterie Nr. 9 aus den Jahren 1813/14. LXIV. 105.

C. Veränderungen und Einrichtungen in der Organiſation und dem Material der preußiſchen Artillerie.

1. Veränderungen und Einrichtungen in dem Material und der Organiſation der preußiſchen Artillerie. XLV. 260; XLVI. 28; XLVIII. 60.
2. Anſchauungen über das gezogene Geſchütz für die reitende Artillerie. LIV. 113.
3. Ueber Bewaffnung und Organiſation der Feldartillerie. LVI. 13.
4. Die Feldartillerie, ihre Kriegsorganiſation und Eintheilung im größeren Truppenverbande. LX. 191.

Digitized by Google

II. Organiſation des Materiellen des Artilleriewesens.

A. Aufſätze allgemeinen Inhalts; Beſchreibung ganzer Artilleriesyſteme, ſowie Erwähnung der Veränderungen bei denſelben.

1. Die ruſſiſche Feldartillerie (Fortſetzung). XLV. 157; XLVIII. 93, 240; XLIX. 31.
2. Ueber den Werth des gezogenen Feldgeſchützes dem glatten und namentlich dem kurzen 12pfünder gegenüber. LII. 1.
3. Anzahl der in England bis November 1861 für den Dienſt hergeſtellten Armſtrong-Geſchütze nebſt Koſtenangaben. LII. 199; LX. 89.
4. Die ruſſiſche Artillerie und die Ingenieur-Waffe im Jahre 1862. LII. 219.
5. Zur Geſchichte der Schießwolle in Oeſterreich. LIV. 151.
6. Artilleriſtiſche Aphorismen aus dem letzten amerikaniſchen Kriege. LV. 95.
7. Das 1000pfündige Rodman-Geſchütz. LVII. 62.
8. Das gezogene 4pfündige Feldgeſchütz. LVIII. 1.
9. Das größte Hinderniß gegen Durchführung eines beſtmöglichen Syſtems der Feldartillerie. LIX. 21.
10. Organiſation der königl. italieniſchen Artillerie im Kriege laut königl. Dekret von 1864. LIX. 259; LX. 51.
11. Bildung eines Artillerie-Komités in den vereinigten Staaten Nordamerikas. LX. 275.
12. Zur Organiſation unſeres Munitions-Erſatzes. LXI. 172.
13. Das Einheitsgeſchütz der Feldartillerie — kein Traum! LXIV. 81.

B. Ueber Geſchützröhre.

a) Material, Unterſuchung deſſelben, Dauerverſuche der Röhre.

1. Ein Beitrag zu den Erfahrungen über das Zerſpringen eiſerner Geſchützröhre. XLVII. 140.
2. Monographie der öſterreichiſchen Geſchützröhre. XLVIII. 170, 210.
3. Ueber die Armſtrong-Geſchütze (aus dem Ruſſiſchen). XLVIII. 236.

Digitized by Google

4. Ueber die neueren gezogenen Kanonen in England. LI. 95; LII. 209.
5. Verſuche mit gußeiſernen, durch ſchmiedeeiſerne Reifen verſtärkten Geſchützröhren. LII. 158, 175.

b) Geſchützfabrikation — Geſchützkonſtruktion.

1. Ein neues Geſchoß und eine neue Feuerwaffe. XLVI. 139.
2. Gezogene Kanonen. L. 213.
3. Ueber Viſir-Einrichtungen gezogener Geſchütze. LI. 171.
4. Beſchreibung eines Vorderladungsgeſchützes neuer Konſtruktion. LIII. 136.
5. Fernrohr-Aufſatz und Diſtanzmeſſer für gezogenes Geſchütz. LIV. 122.
6. Die Kreis-Evolvente als Zugprofil für gezogene Feuerwaffen. LVI. 167.
7. Beitrag zur Theorie der künſtlichen Metall-Konſtruktionen. LVII. 258.
8. Lindner's Hinterladungsgeſchütz-Verſchluß. LIX. 74.
9. Fabrikation ſchmiedeeiſerner Geſchützröhre durch Ames in Connecticut. LX. 105.
10. Ueber Gasdichtmachung des Wahrendorff'ſchen Kolbenverſchluſſes für gezogene Hinterladungsgeſchütze mit Kompreſſiv-Geſchoß. LXI. 166.

C. Ueber Laffeten, Wagen, Artillerie-Geräth.

a) Material und Einrichtungen der Laffeten und Fahrzeuge.

1. Vorſchlag zur größeren Beweglichkeit ſchwerer Mörſer. LI. 200.
2. Abänderung unſerer Belagerungs- und Feſtungs-Laffeten zur Aufnahme gezogener Geſchütze. LIII. 155; LV. 165.
3. Vervollkommnung unſerer Mörſerlaffeten. LIV. 68.
4. Der Räderſchub des abgeprotzten Geſchützes. LIV. 126.
5. Ueber die Aufſtellung von Kammerladungsgeſchützen in den Feſtungen zum Feuern durch Scharten und über Bank. LVI. 148.

Digitized by Google

b) Artillerie-Geräth.

1. Veränderte Konſtruktion des Bock-Sattels. LII. 120.
2. Ueber die Vortheile veränderter Konſtruktionen am ungariſchen Sattel von 1842. LIX. 251.

D. Techniſche Mittheilungen. — Militair-Etabliſſements. — Konſervation. — Adminiſtration.

1. Gutachten über die veranlaſſenden Urſachen der Verbleiung der gezogenen Kanonenröhre. LVII. 67.
2. Das Artillerie-Arſenal bei Wien. LVII. 71.
3. Beitrag zur Theorie der künſtlichen Metallkonſtruktionen. LVII. 258.
4. Ueber Geſchmeidigmachung und Konſervation des Leders der Reit zeuge und Geſchirre. LVIII. 153.

E. Pyrotechnie.

a) Aufſätze allgemeinen Inhalts.

1. Nitrifizirtes Papier als pyrotechniſches Material. Nitrifizirtes Holz als gelbes Schießpulver. LXI. 169.
2. Die theoretiſch beſte Kurve für die Spitze der Geſchoſſe und Schiffe. LXI. 247.
3. Der Werth und das Verhältniß der neueſten Schrift Breithaupt's über die Hohlgeſchoßfeuer-Frage. LXIII. 237.

b) Munition.

1. Ein excentriſches Shrapnel für den kurzen 12pfünder. LII. 110.
2. Beitrag zur Literatur des Pfeilgeſchoſſes für cylindriſch glattgebohrte Röhre. LV. 154.
3. Das Shrapnelgeſchoß von General Bormann, beſprochen von General du Vignau. LV. 16.
4. Erläuterungen dazu. LVI. 118.
5. Beſchreibung eines däniſchen Hohlgeſchoſſes für gezogene Vorderladungsgeſchütze. LVI. 145.
6. Granaten mit ellipſoidaler Höhlung. LVI. 174.
7. Die Geſchoßfrage des gezogenen Feldgeſchützes. LVIII. 101.
8. Der Patronenverbrauch im Ernſtfalle und die Kriegsausrüſtung der Infanterie mit Munition. LXII. 211; LXIII. 79.

Digitized by Google

c) Zündungen.

1. Neues Zünderſyſtem für die cylindro-ogivalen Geſchoſſe der gezogenen Geſchützröhre von C. Reuleaux. LVIII. 138.
2. Die von der königl. italieniſchen Artillerie in den Jahren 1862, 1863 und 1864 ausgeführten Verſuche mit verſchiedenen Zünderſyſtemen für gezogene Geſchütze. LXI. 38.

d) Beſondere Feuerwerkskörper und Geſchoſſe.

1. Langgeſchoß für das 25pfündige Bombenkanon. LIV. 68.

III. Organiſation, Formation, ſowie Ausrüſtung und Bewaffnung. — Schul- und Bildungsweſen.

1. Gedanken über Heeresorganiſation, mit vorzugsweiſer Beachtung der Artillerie. XLVI. 167, 189; XLVII. 49.
2. Das neue öſterreichiſche Artillerie-Material. XLVII. 109.
3. Militair-Wiſſenswerthes aus der Schweiz. XLV. 149, 210; XLVI. 38; XLVII. 224.
4. Handbuch für die Offiziere der preußiſchen Artillerie. XLVIII. 185.
5. Ueber die Nothwendigkeit einer Artillerie-Schießſchule. LII. 130.
6. Einrichtung der Schießplätze für die königl. italieniſche Artillerie. LX. 185.
7. Ideen über die Organiſation einer Artillerie-Lehrabtheilung. LXI. 195.
8. Der Unteroffizier der Feſtungs-Artillerie. LXIII. 187.

IV. Ueber Schießpulver und Schießbaumwolle.

A. Beſtandtheile des Pulvers, ihre Unterſuchung, Pulverfabrikation und Pulverprobiren.

1. Unterſuchung des Schießpulvers auf ſein ſpezifiſches Gewicht. XLVI. 95.
2. Unterſuchungen über die Abhängigkeit des ſpezifiſchen Gewichts des Pulverkuchens von derjenigen Größe des Preßdrucks, unter welchem jener entſtanden iſt. XLVI. 128.

d by Google

3. Zur Beurtheilung des ſogenannten weißen Schießpulvers von Augendre. LII. 152.
4. Die Melſens'ſche Pulverprobe. LVI. 43.
5. Zur Geſchichte der Schießwolle in Oeſterreich. LIV. 15.
6. Beiträge zur Kenntniß und Reform des Schießpulvers. LXI. 125.

B. Entzündung, Verbrennung, Kraft und Rückſtand des Pulvers.

1. Verſuche in Betreff der Verbrennungsgeſchwindigkeit des Schießpulvers. LIII. 54.
2. Erfahrungen über die Fortpflanzungsgeſchwindigkeit der Flamme in der Schießwolle in Schlauchform. LIV. 181.
3. Ueber die Theorie der Verbrennung des Schießpulvers. LXIII. 109.

C. Aufbewahrung des Pulvers.

Die Verbrauchs-Pulvermagazine in den Feſtungen. LIX. 1.

V. Ueber Schießen und Werfen.

A. Die Theorie der Balliſtik, ſowie über dahin abzielende praktiſche Verſuche.

1. Hülfsmittel für balliſtiſche Rechnungen. XLV. 1.
2. Ueber den Widerſtand der Luft bei der Bewegung ſphäriſcher Projektile. XLV. 252.
3. Ein neues Geſchoß und eine neue Feuerwaffe. XLVI. 167.
4. Beiträge zur Balliſtik. XLVIII. 1.
5. Löſung des Newton'ſchen Problems mit Anwendung auf Spitzgeſchoſſe und Schiffbau. XLVIII. 149.
6. Methode, die Winkel, welche zum Auffinden der Ladung beim Ricochettiren erforderlich ſind, ohne Anwendung höherer Rechnung zu finden. XLVIII. 234.
7. Der Flug des Spitzgeſchoſſes und der excentriſchen Granate. L. 93.
8. Verſuche zur Ermittelung der Anfangsgeſchwindigkeit von Geſchoſſen mittelſt des elektro-balliſtiſchen Apparats. LIV. 24.

9. Die Balliſtik der gezogenen Geſchütze in elementaren Formeln und ohne Tafeln dargeſtellt von Prehn. LV. 189.
10. Elektro-balliſtiſcher Chronograph von Boulengé. LVI. 189.
11. Ueber die progreſſiven Geſchwindigkeiten der auf der Oberfläche einer rotirenden und fortſchreitenden Kreisſcheibe gelegenen Punkte. LVII. 150.
12. Bemerkungen zur vergleichenden Zuſammenſtellung der Flugbahnen mehrerer europäiſchen Feldgeſchütze. LVIII. 55.
13. Verſuch einer graphiſchen Darſtellung des Luftdrucks gegen rotirende Rundgeſchoſſe. LVIII. 212.
14. Graphiſche Auflöſung der bei den indirekten Schußarten vorkommenden Aufgaben. LIX. 64.
15. Verſuch über die Elemente der inneren Balliſtik der gezogenen Geſchütze preußiſchen Syſtems. LIX. 189.
16. Die elektriſche Clepſyder von Boulengé. LXIII. 260; LXIV. 1.

B. Wahrſcheinlichkeit des Treffens, Aufſtellung von Schuß- und Wurftafeln, Wirkung der Geſchütze gegen beſtimmte Ziele, Wirkung der Geſchoſſe.

1. Das Shrapnel. XLVI. 67.
2. Beſtimmung des Einfallswinkels aus der Schußtabelle beim flachen Bogenſchuß. L. 12.
3. Das Kriegsſchiff von Holz und das direkte Granatfeuer. LII. 260; LIII. 1.
4. Die Widerſtandsfähigkeit von Sandſack-Bruſtwehren den gezögenen Geſchützen gegenüber. LIII. 96.
5. Zur Geſchoßabweichung. LIV. 252; LVI. 246.
6. Der Shrapnelſchuß bei zu kurz geſchätzter Entfernung. LVI. 1.
7. Die Steigehöhe der 50pfündigen Bleibomben. LVI. 88.
8. Die Wirkung frei fallender Körper und geworfener Bomben. LVI. 138.
9. Der Shrapnelſchuß des Feld-12pfünders. LVIII. 77.
10. Ueber die Ermittelung der Schußtafeln für Zwiſchenladungen. LIX. 58.
11. Verhältniß zwiſchen den Pulverladungs-Gewichten und den zu-

gehörigen Geſchoß-Derivationsbeträgen, wenn dieſelbe Schuß- oder Wurfweite mit verſchiedenen Ladungen erreicht werden ſoll. LIX. 70.

12. Ueber Wurftafeln zu konſtanten Fallhöhen und Flugzeiten. LX. 263.

13. Ueber die Regulirung der Ladungen und Zünder-Tempirung bei Bombenwürfen gegen Ziele, welche beträchtlich höher oder tiefer liegen, als der Mörſer. LXI. 95.

14. Ueber das Eindringen der Geſchoſſe in widerſtehende Mittel. LXIII. 169.

15. Ueber den Granat- und Shrapnelſchuß und die Munitions-Ausrüſtung der gezogenen Feldgeſchütze. LXIV. 27.

16. Hülfsmittel für das Nehmen und Feſthalten der Erhöhung und Seitenrichtung und die Ausführung der Korrekturen bei dem indirekten Schuß der gezogenen Feſtungs- und Belagerungsgeſchütze. LXIV. 239.

17. Einige Bemerkungen über das praktiſche Schießen mit dem gezogenen Feld-6pfünder. LXIV. 180.

C. Vergleichende Wirkung; Schießverſuche.

1. Verſuche, bronzene Geſchütze zum Schießen von Spitzkugeln zu verwenden. XLV. 205.
2. Verſuche mit gezogenen 4pfündigen Kanonen in Rußland (Majewsky). XLVII. 234.
3. Die Verſuche im direkten Breſche-, ſowie im indirekten Breſch- und Demolitionsſchuß ſeit 1816. L. 41.
4. Die Schießverſuche zu Shoeburyneß in England. LIII. 169.
5. Ueber die Steigehöhe der 50pfündigen Bleibomben. LVI. 88.
6. Ueber das Vertikalfeuer aus gezogenen Geſchützen. LX. 234.
7. Die in England in den Jahren 1864 und 1865 mit Armſtrong- und Whiteworth-Geſchützen ausgeführten Vergleichsverſuche. LXI. 268; LXII. 49, 95.
8. Batteries cuirassées von Nicaiſe. LXIV. 103.

Digitized by Google

VI. Ueber den Gebrauch der Artillerie.

A. Im Feldkriege.

a) Gebrauch der Geſchütze und Geſchoſſe im Gefecht.

Literariſches.

1. Das Richten gezogener Feldgeſchütze bei geneigtem Geſchützſtande. LVI. 260.
2. Erinnerungen an die Thätigkeit der 11. Infanterie-Diviſion und ihrer Artillerie während des Feldzugs 1866. LXI. 1.

B. Im Feſtungs- und Belagerungskriege.

a) Bericht über abgehaltene Uebungen im Feſtungs- und Belagerungskriege.

1. Ueber die gewöhnlichen Feſtungsmanöver im Frieden. XLV. 221.
2. Ueber die Kenntniß des Vorterrains und der Umgegend, welche der Artillerie-Offizier beſitzen muß, der berufen iſt, unter dem Kommandanten die Geſchützvertheidigung einer Feſtung zu leiten. LVII. 156.

b) Gebrauch der Geſchütze und Geſchoſſe, Armirung und Ausrüſtung.

1. Anſichten über die Geſchützverſtärkung, welche in einer gegen den gewaltſamen Angriff armirten Feſtung bei Entdeckung der erſten Belagerungsarbeiten eintreten ſoll. XLVIII. 65.
2. Die Feſtungen gegenüber den gezogenen Geſchützen. XLIX. 170, 187.
3. Die Feſtungen und das gezogene Geſchütz. XLIX. 238; L. 187.
4. Ueber den Einfluß der gezogenen Geſchütze auf die Feſtungen und den Feſtungskrieg. L. 68.
5. Ueber die Aufſtellung von Kammerladungsgeſchützen in den Feſtungen zum Feuern durch Scharten und über Bank. LVI. 148.
6. Anſichten über die weſentlichſten Momente der Vertheidigung einer Feſtung mit Geſchütz. LVII. 55.
7. Anſichten über die Belagerung der Streitmittel in einer Feſtung. LVII. 283.

8. Entgegnung auf einen Vorſchlag, bei Armirung der Feſtungen das Glacis nicht vollſtändig abzuholzen. LVIII. 89.
9. Der artilleriſtiſche Armirungs-Entwurf einer Feſtung. LX. 1.
10. Zur Armirung der Kriegsſchiffe und Küſtenbefeſtigungen. LXIV. 191.

c) Geſchichtliche Beiſpiele über Vertheidigung der Feſtungen.

Zur Belagerung von Sebaſtopol. L. 16.

d) Geſchichtliche Beiſpiele über Angriff von Feſtungen.

1. Belagerung von Sebaſtopol (Fortſetzung). XLV. 178, 189, 240.
2. Minenkrieg vor dem Maſtbaſtion. XLVI. 1; XLVII. 12, 144.
3. Geſchichtliches über den Dienſt der franzöſiſchen Artillerie während der Belagerung von Sebaſtopol. XLVI. 252; XLVII. 1; XLVIII. 39; XLIX. 144, 247; L. 1, 112, 242.
4. Beſchießung und Einnahme des Forts Pulaſki. LIII. 108.
5. Zur Geſchichte der Belagerungen von Mainz und Landau 1793. LIV. 184.
6. Beiträge zur Geſchichte des Breſchelegens mit Minen und Geſchütz, beſonders im 16. und 17. Jahrhundert. LV. 47; LVI. 177; LVII. 89, 171; LVIII. 169.
7. Angriff auf die Düppeler Schanzen. LVII. 1.
8. Angriff auf die Befeſtigungen der Hafenſeite von Charleſton. 1861—63. LIX. 95.

VII. Ueber das kleine Gewehr.

1. Anſichten aus Amerika über die gezogenen Schußwaffen im amerikaniſchen Kriege. LV. 139.
2. Kammerladung für die Handfeuerwaffen für die Schweiz. LXI. 182.

Digitized by Google

Ueber Ingenieur-Wiſſenſchaft.

I. Geſchichte, Literatur und Organiſation des Ingenieur-Weſens; Aufſätze über verſchiedene Gegenſtände und Uebungen des Ingenieur-Reſſorts.

1. Ueber die Organiſation des ſpaniſchen Ingenieur-Korps. XLIX. 95.
2. Bericht der Kommiſſion zur Unterſuchung der Vertheidigungsmittel des vereinigten Königreichs Großbritannien. XLIX. 117. Anlagen zu dieſem Bericht. 191.
3. Ueber die Forts von Spithead. LII. 105.
4. Notizen über die ruſſiſche Artillerie und Ingenieur-Waffe. LII. 219.
5. Walrave und die von ihm geleitete Reparatur der Reichsfeſtungen Philippsburg und Kehl, nebſt einer Notiz über ſeine Befeſtigungsmanier. LIV. 135.
6. Die Grundlage der Thorner Triangulirung. LVII. 143.
7. Terrain-Defilements-Pläne. LIX. 178.

II. Feldfortifikation.

1. Die Dorfbefeſtigung. L. 137.
2. Anleitung zum Feldpionierdienſt. LIII. 131.
3. Einiges über die Technik des Erdſchanzenbaues im Felde. LVI. 95.

III. Proviſoriſche Fortifikation.

(Vacat.)

IV. Permanente Fortifikation.

A. Aufſätze allgemeinen Inhalts; Entwurf und Beurtheilung von Feſtungs-Anlagen.

1. Ueber die Verhältniſſe der öſterreichiſchen Feſtungen. L. 168, 226.
2. Das preußiſche Rayongeſetz. LI. 30.
3. Ueber Vorfeſten. LI. 136.
4. Begründung der Forderung zum Bau von Traverſen zum Abſchluß des eingehenden Waffenplatzes, wie zum Schutz der Blockhäuſer und des gedeckten Weges einer Feſtung. LII. 85.

Google

5. Die Feſtungsbaukunſt gegenüber den neuen Verbeſſerungen im Geſchützweſen. LIII. 99.
6. Wie die fortifikatoriſche Einrichtung unſerer jetzt beſtehenden Feſtungen zu modifiziren ſei, um der Artillerie beim förmlichen Angriff eine erfolgreiche Geſchützvertheidigung zu geſtatten. LV. 22.
7. Nach welchen Richtungen hin ſind in den bisherigen Konſtruktionen der bombenſichern Gebäude mit gewölbten Decken durch die Einführung des gezogenen Mörſers Aenderungen zu erwarten, und worin werden dieſelben hauptſächlich beſtehen? LXIV. 260.
8. Ueber die Aufſtellung von Kammerladungsgeſchützen in den Feſtungen zum Feuern durch Scharten und über Bank. LVI. 148.

B. Allgemeine Baulehre.

1. Vergleichende Zuſammenſtellung der verſchiedenen Mittel, welche man bei Befeſtigungsarbeiten zum Erdtransport anwenden kann. LIII. 143.
2. Beſtimmung des Erddrucks auf graphiſchem Wege. LVI. 239.
3. Selbſtwirkende Thorverſchlüſſe. LIX. 241,
4. Ueber Kaſernen-Abtritte. LX. 276.
5. Baggermaſchine, angewendet bei Herſtellung des Suez-Kanals. LX. 273.
6. Ueber die zweckmäßigſte Anordnung des Profils der doppelten Tförmigen Träger aus Schmiedeeiſen. LXI. 146.
7. Die Kuppelgewölbe im Kriegsbauweſen. LXIV. 175.

C. Bau von Feſtungswerken und Gebäuden. Beſchreibung befeſtigter Orte.

1. Militair-Wiſſenswerthes aus Italien. (Beſchreibung befeſtigter Plätze.) XLVII. 179, 217; XLVIII. 274: XLIX. 91, 158, 266.
2. Beſchreibung öſterreichiſcher Feſtungen. L. 168, 226.
3. Schirmdächer zum Untertreten und Bomben-Ladeſtellen. L. 1, 177.
4. Bombenbalken als Decke defenſibler Gebäude in Feſtungen. LI. 182.
5. Die bedeckten Geſchützſtände. LII. 91, 95.
6. Eiſengepanzerte Forts und Batterien. LII. 201.
7. Anwendung von Eiſen zu Befeſtigungszwecken von Kapitän Inglis. LIII. 177; LIV. 1.

Digitized by Google

8. Die Befeſtigung von Portsmouth. LIII. 226.
9. Verwendung von Eiſen in der Befeſtigungskunſt von Piron. LIV. 58.
10. Befeſtigung von Antwerpen. LV. 1.
11. Bemerkungen über eiſerne Panzerthürme. LIX. 42.
12. Ueber feuchte Kaſematten. LIX. 77.

V. Ueber Angriff und Vertheidigung von Feſtungen.

1. Unterſuchungen über die Circumvallation und Contravallation bei Belagerungen. XLV. 111.
2. Berechnung des Bedarfs an Sandſäcken zur Vertheidigung einer Feſtung. XLVIII. 187.
3. Skizze der heutigen Feſtungsvertheidigung. LI. 189.

VI. Pontonier-Wiſſenſchaft.

1. Brückenſchlag über die Schley bei Arnis 6. Februar 1864. LV. 269.
2. Pontonbrücke über den Ekenſund. 17. Februar 1864. LV. 277.
3. Ballegard und Alſen. LVII. 189.
4. Ueber die Stellung der Maſchine einer fliegenden Brücke gegen den Stromſtrich. LXI. 91.

VII. Minirkunſt.

1. Minenkrieg vor dem Maſtbaſtion. XLVI. 1; XLVII. 12, 144.
2. Verſuch einer neuen Ladungsberechnung für Minen. Eine theoretiſche Studie von Rz. LI. 47.
3. Ueber die Anwendung der verſchiedenen Arten von Elektrizität zum Minenzünden. LI. 227.
4. Sprengung eines alten Kirchthurms in Deutz. LIII. 275.
5. Beiträge zur Geſchichte des Breſchelegens mit Minen und Geſchütz, beſonders im 16. und 17. Jahrhundert. LV. 47; LVI. 177; LVII. 89, 171; LVIII. 169.
6. Sprengarbeiten in der Feſtung Fridericia, Mai 1864. LVIII. 63.
7. Beitrag zur Verbeſſerung der Rettungsapparate. LVIII. 153.
8. Ueber Reſpiratoren und ſonſtige Mittel, ſich in Minengängen, welche mit ſchlechter Luft angefüllt ſind, aufzuhalten. LVIII. 221.

Digitized by Google

9. Ueber die chemiſche Zuſammenſetzung der Minengaſe. LIX. 172.
10. Minenkrieg bei der Belagerung von Sebaſtopol 1854/55. LXI. 99.
11. Ueber Minenzündung. LXIV. 171.

VIII. Marine.

1. Die ſpaniſche Kriegsmarine im Jahre 1858. XLV. 143.
2. Ein Plan zur Ausbildung von See-Artilleriſten für die preußiſche Flotte. LI. 1.
3. Auszug aus: Douglas naval gunnery. LI. 209; LII. 62, 189.
4. Das Kriegsſchiff von Holz und das direkte Granatfeuer. LII. 260; LIII. 1.
5. Die Probefahrt der franzöſiſchen Panzerſchiffe. LVI. 63.
6. Diſtanzmeſſung auf See. LIX. 85.
7. Ueber Panzerſchiffe und Panzerſchießen. LX. 254.
8. Die theoretiſch beſte Kurve für die Spitze der Geſchoſſe und Schiffe. LXI. 247.
9. Batteries cuirassées von Nicaiſe. LXIV. 103.
10. Zur Armirung der Kriegsſchiffe und Küſtenbefeſtigungen. LXIV. 191.

Ueber Feldzüge.

1. Erinnerungen an die Thätigkeit der 11. Infanterie-Diviſion und ihrer Artillerie während des Feldzuges 1866. LXI. 1.
2. Der öſterreichiſch-preußiſche Krieg vom artilleriſtiſchen Standpunkte aus betrachtet. LXII. 1.

Miscellen.

1. Abſtecken der Mittagslinie in der Feſtung Stettin. XLV. 106.
2. Militair-Wiſſenswerthes aus der Schweiz (Fortſetzung). XLV. 149, 210; XLVI. 38; XLVII. 224; LI. 91, 124.
3. Militair-Wiſſenswerthes aus Italien. XLVII. 179, 217; XLIX. 91, 158, 266.
4. Eisſprengen in der Weichſel. XLVIII. 161.
5. Ueber die Beſchaffung von gutem Trinkwaſſer. L. 257.
6. Terrainkunde von Böhn. LI. 25.
7. Ein neues Spiegelinſtrument zum Winkelmeſſen. LI. 40, 94.

Digitized by Google

8. Ueber die in den letzten Jahrzehnten ſtattgefundenen Veränderungen im unteren Laufe der Weichſel. LI. 129.
9. Näherungsweiſe Berechnung des Umfangs einer Ellipſe. LI. 206.
10. Der Mappeur von Künell. LII. 88.
11. Die Lehre der geometriſchen Beleuchtungs-Konſtruktionen und deren Anwendung auf das praktiſche Zeichnen. LIII. 129.
12. Gemeinfaßliche Theorie der Terraindarſtellung. LIII. 132.
13. Ein neues Nivellir-Inſtrument. LIII. 281.
14. Ueber die Bergzeichnung auf militairiſchen Plänen. LIV. 95.
15. Das Skalenrädchen. LV. 13.
16. Ueber die Ermittelung von Diſtanzen. LIX. 181.
17. Konſtruktion eines Winkelmeſſers, welcher auf Grund einer gegebenen Standlinie die Entfernungen dritter Punkte unmittelbar und genau beſtimmt. LX. 95.
18. Ueber die Möglichkeit der Benutzung des Luftballons zu Rekognoszirungen im Feſtungskriege. LXIII. 179.
19. Ueber die Verwendbarkeit der Photographie für Terrain- und Architektur-Aufnahmen. LXIII. 189.

VI.

Die neuen Vorderlader in England.

In dem in New-York erſcheinenden Army- and Navy-Journal vom 19. Dezember 1868 S. 280 findet ſich die nachſtehende Mittheilung in Betreff der neuen Vorderlader in England:

Nachdem das engliſche Kriegs-Departement auf die Anfertigung von hinten zu ladender, gezogener, ſchmiedeeiſerner Armſtrong-Geſchütze Millionen verwendet hat, die Ernennung ihres Erfinders zum Ritter veranlaßt hat und beinahe außer ſich über dies Spielzeug geweſen iſt, giebt

Digitized by

daſſelbe nun endlich das Armſtrong-Syſtem gänzlich auf*). Es wird für die Zukunft nur einen Platz unter den hiſtoriſchen Reliquien einnehmen.

Es mag daran erinnert werden, daß auch einige patriotiſche, loyale Amerikaner von der Armſtrongſucht angeſteckt waren und eine anſehnliche Summe Geldes ſubſcribirten, um uns während des Beginns des Krieges eine Batterie dieſer Geſchütze zu ſchenken. Es ſchien ihnen Beſorgniſſe zu erregen, daß wir uns nur auf unſere einfachen glatten Vorderlader verließen, während doch ſchon ein ſolches Wunder der Geſchütz-Fabrikation wie die Armſtrongs in England das Licht der Welt erblickt hatte. Einige unſerer (gegenwärtigen) engliſchen Freunde und Bewunderer unterzeichneten noch ſplendider, um die Rebellen mit einer Anzahl dieſer Kanonen zu verſehen, ein anderer Theil derſelben fand in verſchiedener Weiſe ſeinen Weg in die Forts des Südens, wo wir dann und wann bei der Wegnahme eines Platzes der Konföderirten einige davon vorfanden. Und ſchon jetzt ſoll ihre Exiſtenz ihre Endſchaft erreicht haben!

Das engliſche Kriegsdepartement hat eine Ordre ergehen laſſen, welche ſeine Abſicht ausſpricht, alle gezogenen Hinterlader abzuſchaffen und durch Vorderlader zu erſetzen. Wir erfahren aus dem „Engineering", daß auf Veranlaſſung der Direktion der königlichen Geſchützfabrik die Prüfungs-Kommiſſion vom Kriegs-Departement aufgefordert worden iſt, die Beſtimmungen über die ſpezielle Konſtruktion der für 1868—69 veranſchlagten Vorderladungsgeſchütze, 12pfünder, 9pfünder und 7pfünder aufzuſtellen. Die Kommiſſion hat ſich dahin ausgeſprochen, daß die 12pfünder und 9pfünder nach Maßgabe der Konſtruktions-Prinzipien, wie ſie ſich bei den jüngſten Verſuchen in Shoeburyneß mit dem als Vorderlader konſtruirten Verſuchs-Zwölfpfünder erprobt haben, herzuſtellen ſeien, mit einer Ueberſicht für die Anordnung der Züge ſowohl bei den genannten Geſchützen als auch bei den zwölfpfündigen und neunpfündigen Verſuchsgeſchützen am Bord des königl. Kriegsſchiffs „Excellent".

*) Dieſe Maßregel dürfte ohne Zweifel durch die ungünſtigen Erfahrungen veranlaßt ſein, welche im Laufe der Zeit mit dem Armſtrong-Verſchluſſe für Hinterlader gemacht worden ſind. Nicht dieſer mag es geweſen ſein, der Bewunderung hervorrief, ſondern das gute Treffen.

Digitized by Google

Inhalt.

Seite

I. Ueber die Möglichkeit des Springens broncener Geſchützröhre 1

II. Anleitung zur Bearbeitung einer Inſtruktion für die Artillerie zur Vertheidigung einer Feſtung gegen den gewaltſamen Angriff 19

III. Beleuchtung des unter dem Titel „Taktik der Neuzeit vom Standpunkt des Jahrhunderts und der Wiſſenſchaft von Arkolay, 1866" erſchienenen Werkes durch einen preußiſchen Artillerie-Offizier 43

IV. Ueber Granat- und Shrapnelſchuß 63

V. Inhaltsverzeichniß von Band XLIV bis LXIV 78

VI. Die neuen Vorderlader in England 93

Digitized by Google

Digitized by Google

BIBLIOTHEK
DES T. & A. MILITÄR-COMIT.

VII.

Unterſuchungen über die Entwickelung der Pulverkraft oder Gasſpannung in den Geſchützröhren, behufs Gewinnung einer Grundlage zur Beurtheilung der größern oder geringern Geeignetheit verſchiedner Pulverarten zu ihrem wirklichen Gebrauch in Geſchützröhren verſchiednen Kalibers ꝛc.

Vom General-Lieutenant z. D. v. Neumann.

Zu der vorliegenden Arbeit würde der Verfaſſer die erforderliche Zeit nicht gefunden haben, wenn er die Obliegenheiten als Mitglied oder Präſes der Artillerie-Prüfungs-Kommiſſion noch auszuüben hätte.

In dieſem ſeinem frühern Berufe ſind ihm zahlreiche Fragen oder Aufgaben entgegen getreten, mit deren Löſung er ſich zu beſchäftigen hatte; es iſt dies ſtets mit dem Bewußtſein geſchehen, daß der einzelne nur Unvollkommnes zu leiſten vermag und deshalb die Verpflichtung zum Nachdenken nicht im mindeſten beeinträchtigt wird, welche den Nachkommen obliegt, um auch ihren Antheil an den erſtrebten Löſungen beizutragen.

Eine dieſer Fragen, welche ſtets wiederkehren werden, ſo lange ſie ungelöſt bleiben, betrifft die Erforſchung der Geſetze, nach denen in den Geſchützröhren die Entwicklung der Pulverkraft oder Gasſpannung ' ſich geht.

Bis vor etwas länger, als 30 Jahren, war in allen Staaten das Beſtreben dahin gerichtet, ein möglichſt kräftiges Kriegspulver zu erzeugen. Auch hatte man es glücklich dahin gebracht, daß dadurch die eignen Geſchützröhre vorzeitig zerſtört wurden, ohne daß eine, der größern Kraft des Pulvers entſprechende Steigerung der Geſchoßwirkung eingetreten war. Aber auch heute noch bleibt dem Schaden Rechnung zu tragen, den man durch die Steigerung der Anforderungen an die Wirkſamkeit der Geſchütze alsdann herbeiführt, wenn davon deren übermäßige Anſtrengung und vorzeitiges Zugrundegehen die Folge ſein muß.

Zu der Erkenntniß, daß eine oder die andere Pulverart auf die eignen Geſchütze übermäßig zerſtörend einwirkt, iſt man der Regel nach nur wider Willen gelangt, nämlich nachdem dieſelbe zum wirklichen Gebrauch kürzere oder längere Zeit eingeführt war. Doch ſind dafür auch beſondere Dauerverſuche angeſtellt worden, die zu den koſtbarſten Verſuchen gehören, welche man jemals ausgeführt hat. Von den übrigen Mitteln, durch welche man zu dieſer Erkenntniß auf eine ſchnellere und ungleich beſſere Weiſe zu gelangen dachte, dürften die balliſtiſchen Geſchützpendel in erſter Linie zu nennen ſein. Dieſe haben indeß hierfür nicht in dem Umfange nützlich ſein können, in welchem man dies erwartet hatte, weil mit Hülfe der balliſtiſchen Pendel nur die Geſammtwirkungen ermittelt werden, welche die Pulverladung einerſeits gegen den Boden des Geſchützrohrs, und andererſeits gegen das Geſchoß ausgeübt hat, nicht aber die Geſetze, nach denen die gedachten Wirkungen erzeugt ſind.

In wie weit über dieſe Geſetze die Apparate von Uchatius und Rodmann, von denen man für dieſen Zweck vielfach Gebrauch macht, Aufſchluß zu geben geeignet ſind, iſt ebenſowohl Sache der Erfahrung als auch eine bloße Glaubensſache. Den Ausdruck: „Sache der Erfahrung", hat man hier gebraucht, weil der Meißel, welcher bei dem Gebrauche der genannten Apparate in eine Bronze- oder Kupferplatte hineingeſchoſſen wird, in dieſe nur gerade ſo tief eindringt, daß das Maß dieſes Eindringens dem höchſten Maße der von der Pulverladung ausgeübten Kraftäußerung entſpricht, und nicht der von dieſer gegen den Meißel ausgeübten Geſammtwirkung. Man ſchließt dies aus dem Umſtande, daß der in die Kupfer- oder Bronzeplatte bereits hineingedrückte Meißel nicht tiefer in dieſelbe eindringt, wenn derſelbe Druck

darauf wiederholt wird, ſondern hierzu einen ſtärkeren Druck verlangt, als der vorangegangene war. Auch verhält er ſich in derſelben Weiſe, wenn an die Stelle des Drucks ein Stoß tritt, ſo daß wiederholte Schläge von gleicher oder geringerer Stärke den Meißel nicht tiefer in die Platte hinein treiben?

Denkt man ſich an die Stelle der Kupferplatte ein Feder-Dynamometer, ſo läßt ſich das eben Geſagte auch auf dieſes anwenden; jedoch hat ſich die Anwendung eines ſolchen zur Meſſung der höchſten Gasſpannung im Geſchützrohre bei den in Preußen damit ausgeführten Verſuchen als eine verfehlte Maßregel herausgeſtellt.

Als Glaubensſache iſt die hier berührte Angelegenheit anzuſehen, weil bei derſelben der Zeit der Einwirkung keine Rechnung getragen iſt. Man kann eben ſo wenig einen Stoß mit einem Drucke meſſen wollen, als den Kubikinhalt eines Körpers mit einem Flächenmaße.

Zu vergleichenden Prüfungen mag die Anwendung der Apparate von Uchatius und Rodmann geeignet ſein, für ihre wiſſenſchaftliche Begründung aber bleibt noch nachzuweiſen: „was durch die Meißel-Eindrücke gemeſſen wird, oder in welcher Art von Verbindung ſie mit der Pulverwirkung ſtehen, von der ſie die Folge ſind". Beiſpielsweiſe hat eine Kraft in der Zeit Null keine Wirkung, und wenn ſie noch ſo groß iſt.

Anlangend die anderweitigen Prüfungen, mit deren Anwendung man ſowohl im Inlande als Auslande die Brauchbarkeit des Pulvers zu Kriegszwecken, und insbeſondere für das grobe Geſchütz, zu beurtheilen gewohnt geweſen iſt, ſo ſind die desfallſigen Vorſchriften ſeit ſehr langer Zeit dieſelben geblieben, obwohl man ihre Mangelhaftigkeit erkannt, und es an dem Willen, ſie zu vervollkommnen, nicht gefehlt hat. Man thut gewiß Recht, die alten Vorſchriften zu laſſen, wenn man keine beſſern an ihre Stelle zu ſetzen weiß. Die große Rolle, die in dieſen Vorſchriften dem Probirmörſer angewieſen iſt, wird überdies um ſo bedeutſamer und ehrwürdiger, als die ununterbrochen vorhanden geweſenen und gegenwärtig noch fortdauernden Bemühungen zu ſeiner Vervollkommnung ſeit 50 Jahren ohne allen Erfolg geblieben ſind. Man verlange von ihm nicht mehr, als er zu leiſten vermag.

Beiſpielsweiſe wird er nie eine Aufklärung darüber gewähren können, wie das damit geprüfte Pulver ſich bei der Anwendung ver-

Digitized by Google

verſchieden großer Ladungen und in den Geſchützröhren verſchiedenen Kalibers verhalten werde.

Neue Pulverſorten ſind ſehr häufig eingeführt worden, ohne daß man es für nothwendig erachtet hat, ihre mehr oder weniger gute Anwendbarkeit für Geſchützröhre verſchieden ſtarken Kalibers zu prüfen. Hat aber dieſe Prüfung ſtattfinden ſollen, ſo hat ſich für dieſelbe noch immer diejenige Rathloſigkeit wiederholt, welche zu nutzloſen Verſuchen führt.

Die Erfolge, welche man neuerdings aus unſern gezogenen Geſchützen dadurch erreicht hat, daß für dieſelben, an Stelle unſers bisherigen Pulvers, das ſeit mehreren Jahren erfundene prismatiſche Pulver*) in Anwendung gekommen iſt, ſind eine unmittelbare Veranlaſſung zu der vorliegenden Arbeit geweſen. Sie mußten dies um ſo mehr ſein, weil noch heute faſt jeder Staat von einem andern Geſchützpulver Gebrauch macht, das er für das beſte hält, weil der Erfindungsgeiſt fortgeſetzt neue Pulverarten hervorbringt, durch welche die bisherigen verdrängt werden ſollen, und weil die Unklarheit der Begriffe darüber: „welche Pulverart die beſte ſei", zu einem Abgrunde geworden iſt, welcher Millionen verſchlungen hat, und noch zu verſchlingen droht**).

Als ein Hauptfortſchritt zur Milderung dieſes Uebelſtandes erſcheinen die Leichtigkeit, Bequemlichkeit und Schnelligkeit, womit man in neuerer Zeit die Geſchoßgeſchwindigkeiten zu meſſen in Stand geſetzt geworden iſt. Vergleicht man damit das langſame, höchſt koſtſpielige und für den vorliegenden Zweck doch nur *in zu geringem Umfange* ausführbare Verfahren zur Meſſung dieſer Geſchwindigkeiten mittelſt der baliſtiſchen Geſchützpendel, ſo wird man ſich nicht wundern dürfen, daß die Art und Weiſe: „die größere oder geringere Geeignetheit irgend einer Pulverart für ihren wirklichen Gebrauch in den Geſchützröhren ſehr *verſchiednen*

---

*) Die Erfolge mit dem prismatiſchen Pulver beſtehen darin, daß man bei Anwendung deſſelben, wenn auch mit *ſtärkern Ladungen*, die Anfangsgeſchwindigkeit der Geſchoſſe auf eine größere Höhe zu bringen vermocht hat, als mit unſerm bisherigen Pulver, und dabei den eignen Geſchützröhren nicht mehr Schaden zufügte, als mit dieſem bei der Erreichung geringerer Geſchwindigkeiten.

**) Beiſpielsweiſe erinnere man ſich an die großen Summen, die in Oeſterreich *allein* für die *Schießwolle* verausgabt worden ſind.

Digitized by Google

Kalibers zu unterſuchen und feſt zu ſtellen", nur geringe Fortſchritte gemacht hat und ſich gewiſſermaßen noch gegenwärtig in der Kindheit befindet.

Ueber die Größe der Pulverkraft, welche als bewegende Kraft des Geſchoſſes im Geſchützrohre thätig geweſen iſt und ſtets nur ein Theil der geſammten von der Pulverladung entwickelten Kraft ſein kann, geben die gemeſſenen Anfangsgeſchwindigkeiten der Geſchoſſe und deren Gewichte ſofortigen Aufſchluß, nicht aber ſofort über die Geſetze, nach denen die bewegende Kraft ihre Thätigkeit ausgeübt hat. Zur Erforſchung dieſer Geſetze wird jede gemeſſene Anfangsgeſchwindigkeit, für welche nicht eine genau beſtimmte Verbindung mit andern ebenfalls gemeſſenen Anfangsgeſchwindigkeiten beſteht oder herbeigeführt iſt, zu einer vereinzelten Thatſache, aus welcher in dieſer Hinſicht nichts geſchloſſen werden kann.

Wege anzugeben, auf denen man Erfahrungsergebniſſe erhält, in denen das Geſetz der Entwickelung der Pulverkraft enthalten ſein muß, und den Nachweis zu liefern, daß und wie dies wirklich der Fall iſt, ſoll im vorliegenden Aufſatze verſucht werden.

Es wird dies nicht geſchehen können, ohne die Grundgeſetze der Mechanik auf Vorausſetzungen anzuwenden, welche klar und beſtimmt zu Tage liegen und von denen anzuerkennen iſt, daß ſie der Wirklichkeit entſprechen. In wie weit die Richtigkeit dieſer Vorausſetzungen außer allem Zweifel iſt, und in welchen Beziehungen für dieſelben auf dem Wege der Erfahrung noch eine Vervollkommnung zu hoffen bleibt, wird man alsdann mit Fug und Recht der Zukunft überlaſſen dürfen, wenn ſie im Weſen der Sache unumſtößlich ſind, und hiermit zur Grundlage für weitere Forſchungen und die daraus zu erwartenden Fortſchritte gemacht werden dürfen.

In den Vordergrund tritt hierbei nicht die abſolute, ſondern die vergleichsweiſe Richtigkeit.

In Betreff der aus den gedachten Vorausſetzungen zu ziehenden Folgerungen bleibt zu bemerken, daß die anzuſtellenden Rechnungen und die danach ſich ergebenden Formeln nichts anders ſein dürfen, als dieſe Folgerungen ſelbſt. Erweiſen ſich dieſe Rechnungen und Formeln nicht als folgerichtige Schlüſſe, über deren Bedeutung man ſich in jedem Augenblicke klar zu machen hat, d. h. als eine lebendige Rede in einem andern Gewande, ſo werfe auch der Sachverſtändige dieſelben über Bord,

Digitized by Google

wie dies der Nichtſachverſtändige ohnedies zu thun nicht ermangeln wird. Im vorliegenden Falle iſt aber dieſe Art von Rede nicht zu umgehen, ſo zurückſchreckend ſie auch erſcheinen mag.

Für die von Seiten der Artillerie-Prüfungs-Kommiſſion in den Jahren 1852 und 1854, auf den Vorſchlag und unter Theilnahme des Verfaſſers, aus einem glatten bronzenen Feld-6pfünder und einem dergleichen 12pfünder ausgeführten Verſuche*) zur Meſſung der Pulverkraft oder Gasſpannung in der Seele der Geſchützröhre iſt das Grundgeſetz zur Anwendung gekommen: „daß unter ſonſt völlig gleichen Umſtänden das ſchwerere Geſchoß im Geſchützrohre (bei den ausgeführten Verſuchen im Stollenkanale) der Einwirkung der Pulverkraft eine längere Zeit ausgeſetzt bleibt, und hiermit ein ſtärkeres Moment der Bewegung empfängt, als das leichtere".

Dabei waren die in Anwendung gebrachten Rechnungen in hohem Maße dadurch vereinfacht, daß die Schwächung der Gasſpannung in dem jedesmaligen Raume zwiſchen dem Seelenboden und dem ſich in der Seele bewegenden Geſchoſſe deshalb als verſchwindend klein betrachtet werden durfte, weil im Stollenkanale der Raum zwiſchen dem Boden des darin in Bewegung geſetzten Stollengeſchoſſes und der Seelenwand im Vergleich zu dem genannten Seelenraum als verſchwindend klein anzunehmen war. Würde man dem Stollenkanale einen vergleichsweiſe großen Durchmeſſer gegeben haben, ſo würde die hier dargelegte Annahme nicht mehr zuläſſig geweſen ſein.

Der erſte Gedanke des Verfaſſers zu ſeinem desfallſigen Vorſchlage war nicht die Anwendung des erwähnten Grundgeſetzes, ſondern die desjenigen:

„nach welchem unter ſonſt völlig gleichen Umſtänden ein und daſſelbe Geſchoß im längern Rohre ein ſtärkeres Moment der Bewegung empfängt, als im kürzern".

---

*) Die erſten Anregungen zu dieſen Verſuchen ſind im 24. Bande Seite 97 und 29. Bande Seite 232 der vorliegenden Zeitſchrift mitgetheilt. Ein Bericht über die Gasſpannungsverſuche des Jahres 1852 iſt im 34. Bande Seite 128 derſelben nachzuleſen. Anderweitige, dieſe Angelegenheit betreffende Mittheilungen findet man im 41. Bande dieſer Zeitſchrift, im Ruſſiſchen Artillerie-Journal, im Belgiſchen Dictionnaire technologique militaire ꝛc.

Digitized by Google

Erſt die Erwägung der mannigfachen Schwierigkeiten und Nachtheile, welche insbeſondere mit der Anwendung langer und verſchieden langer Stollenkanäle verbunden geweſen ſein würden, haben ihn darauf gebracht, jenes Grundgeſetz an die Stelle von dieſem zu bringen.

Die ſich aus dieſen Grundgeſetzen ergebenden Wege ſind bis jetzt die einzig richtigen, auf denen in den Geſchützröhren die Größe der Pulverkraft in jedem Augenblicke ihrer Thätigkeit, und mithin auch die Geſetze beſtimmt werden können, nach denen ihre Entwickelung vor ſich geht, und zwar durch die Erfahrungsergebniſſe, welche man auf den dadurch beſtimmten Wegen zu erhalten im Stande iſt.

Hierbei ſei noch ſofort hervorgehoben, daß dieſe Erfahrungsergebniſſe das höchſte erreichbare Maß von Genauigkeit haben und daß die Anordnungen zu den Verſuchen und den auszuführenden Rechnungen von der Art ſein müſſen, daß die in jenen Ergebniſſen nicht zu vermeiden geweſenen Fehler auf die zu machenden Folgerungen oder Ermittelungen einen möglichſt geringen Einfluß ausüben. Fehler, die an und für ſich oder im Vergleich zum Ganzen der gemeſſenen Größe als ſehr klein oder beachtungslos erſcheinen, ſind dies nicht mehr im Vergleich zu kleinen Theilen dieſer Größe. Für die offenbaren Unrichtigkeiten, die man mit Nichtbeachtung der ſich hieraus ergebenden Rückſichten zu Tage fördern kann, wird man nicht die Rechnung an und für ſich oder die für dieſelbe in Anwendung gekommenen Grundgeſetze anzuklagen veranlaßt ſein, ſondern die Mängel der Anordnung und Ausführung der desfallſigen Verſuche und des auf deren Ergebniſſe anzuwendenden Verfahrens.

Bei den Gasſpannungsverſuchen, wie ſie in den Jahren 1852 und 1854 zur Ausführung gekommen ſind, und über deren letzten Theil dem Verfaſſer die Berichterſtattung wegen der Theilnahme erlaſſen worden iſt, die ihm von jener Zeit ab an den Verſuchen mit gezogenen Geſchützen anbefohlen war, wird man gegenwärtig mit Vortheil an die Stelle der dabei in Anwendung gekommenen baliſtiſchen Gewehrpendel die Apparate à la Navez, le Boulangé u. ſ. w. zu bringen im Stande ſein. Dieſe Verſuche werden durch die nachfolgend in Betracht genommenen keineswegs überflüſſig gemacht werden, da bei dieſen nur die das Geſchoß unmittelbar bewegende Kraft beſtimmt werden wird, bei jenen aber die geſammte Pulverkraft im hintern Theile der Seele an der Stelle, wo der Stollenkanal in dieſelbe mündet. Aus der

Digitized by Google

Beſtimmung dieſer beiden Kräfte wird man auf die zwiſchen ihnen thätigen zu ſchließen im Stande ſein, nämlich, wenn man die gezogenen Geſchütze im Auge behält, wie dies vorliegend geſchehen ſoll: auf den Widerſtand, unter dem das Geſchoß in die Züge gelangt, auf den Widerſtand, den es in dieſen erfährt, und welcher ſeine Umdrehung um die Längenaxe bewirkt, und die Trägheit der aus der Pulverladung entſtandnen Maſſen, da dieſe zu ihrer eignen Bewegung auch Kraft verbrauchen. Dieſe Trägheit und der Widerſtand in den Zügen, welcher die Axendrehung hervorbringt, können überdies noch unmittelbar der Berechnung unterzogen werden, jene, weil das Gewicht der Pulverladung bekannt iſt und die Geſchwindigkeit der daraus entſtandenen, zwiſchen Geſchoß und Seelenboden eingeſperrten Gaſe, der halben Geſchwindigkeit des Geſchoſſes gleichgeſetzt werden kann; der genannte Widerſtand aber aus der Urſache, weil die Umdrehungsgeſchwindigkeit, mit der das Geſchoß aus der Geſchützmündung gelangt, durch ſeine Anfangsgeſchwindigkeit und diejenige Länge ſeines Weges bekannt wird, auf welcher es eine ganze Umdrehung zu machen genöthigt worden iſt, und weil alle übrigen bei der desfallſigen Berechnung erforderlichen Angaben ebenfalls als bekannt zu betrachten ſind.

Abgeſehen von der Beſchaffung ſehr verſchiedenartiger beſonderer Röhre für dieſen Zweck werden in den gezogenen Geſchützröhren unſers Syſtems die Verſuche zur Meſſung der Gasſpannung im hinterſten Theile der Seele dadurch ſehr erleichtert und wenig koſtſpielig gemacht ſein, daß ein oder mehrere Stollenkanäle, aus denen die cylinderförmigen Stahlgeſchoſſe verſchiednen Gewichts zu ſchießen ſind, unmittelbar im Krupp'ſchen einfachen Keile angebracht werden können. Die Geſchwindigkeit dieſer Geſchoſſe wird mit Hülfe hinter dem Geſchütze aufzuſtellender Rahmen zu meſſen und dabei dafür zu ſorgen ſein, daß in die desfallſigen Meſſungen durch den Widerſtand, den die Drähte des dem Rohre zunächſt angebrachten Rahmens ihrem Zerreißen entgegen ſetzen, keine Fehler gebracht werden. Gleichzeitig iſt ſelbſtverſtändlich die Geſchwindigkeit zu meſſen, mit welcher das ins Geſchützrohr geladene Geſchoß deſſen Mündung verläßt.

Hätte man die zuletzt gedachte Maßregel bei den Verſuchen der Jahre 1852 und 1854 angewendet, ſo würden dieſelben dadurch einen größern Werth empfangen haben, als ſie ihn beſitzen. Gelegentlich will

Digitized by Google

der Verfaſſer noch auf eine Mittheilung der Ergebniſſe des letzten Theils dieſer Verſuche eingehen, in der Abſicht: „die Erfahrungen nicht verloren gehen zu laſſen, die man dabei zur Vervollkommnung derartiger Verſuche, und für die daraus zu ziehenden Folgerungen, gemacht hat".

Zur genauen Bezeichnung der Kraft, deren Ermittelung oder Beſtimmung nachſtehend verſucht werden ſoll, denke man die in einem gezogenen Geſchützrohre unmittelbar auf den Boden des Geſchoſſes wirkende Pulverkraft in zwei Theile zerlegt. Der eine dieſer Theile wird durch den Widerſtand aufgehoben, den das Geſchoß in den Zügen erfährt. Dieſer beſteht wiederum eines Theils aus dem Einſchneiden des Bleimantels in die Züge, und deſſen Reibung an den Seelenwänden, andern Theils aber aus der durch die Windung der Züge erzeugten, der fortſchreitenden Bewegung entgegen wirkenden Kraft, durch welche das Geſchoß um ſeine Längenaxe gedreht wird. Was hiernächſt von der gegen den Boden des Geſchoſſes wirkenden Pulverkraft übrig bleibt, iſt diejenige Kraft, durch welche die fortſchreitende Bewegung des Geſchoſſes bewirkt wird, und von welcher allein vorliegend die Rede ſein ſoll.

Daß die gegen den Boden des Geſchützrohrs wirkſame Pulverkraft namhaft größer ſein muß, als die das Geſchoß bewegende, hat man geglaubt, in der geſchehenen Weiſe wenigſtens andeuten zu müſſen.

Um die das Geſchoß in fortſchreitender Richtung bewegende Pulverkraft oder Gasſpannung, deren Größe vom Geſchoßlager ab bis zur Mündung einer fortdauernden Veränderung unterworfen iſt, aus den für Geſchoſſe von verſchiednem Gewicht, aber ſonſt unter völlig gleichen Umſtänden, erhaltenen Anfangsgeſchwindigkeiten zu beſtimmen, hatte der Verfaſſer geglaubt, mit ähnlichen einfachen Rechnungen auszukommen, wie ſie für die erwähnten Gasſpannungsverſuche in Anwendung gebracht ſind. Es hat ſich jedoch ergeben, daß man dabei mit den Geſetzen der gleichförmig beſchleunigten Bewegung nicht ausreicht, und daß für die in Betracht zu nehmende ungleichförmig beſchleunigte Bewegung des Geſchoſſes die dieſe hervorbringende Pulverkraft oder Gasſpannung ſich nicht allein als eine Funktion des jedesmaligen zwiſchen Geſchoß- und Seelenboden befindlichen Seelenraums, ſondern auch noch als Funktion der Zeit herausſtellt, die ſeit dem Beginn der Bewegung

Digitized by Google

verfloſſen iſt und in welcher die Verbrennung der Pulverladung weitere Fortſchritte gemacht haben muß.

Nicht allein deshalb, weil die nachfolgenden Rechnungen auf dieſe Weiſe entſtanden ſind, ſondern weil es ſo zweckmäßig erſcheint, wird man die Pulverkraft zunächſt nur als Funktion des, ſich bei der Bewegung des Geſchoſſes vergrößernden, Seelenraums zwiſchen Geſchoß- und Seelenboden in Betracht nehmen, und dann erſt als eine Funktion von Raum und Zeit.

Die Bezeichnung der in Rechnung tretenden Größen möge die nachſtehende ſein:

Es iſt:

A die das Geſchoß bewegende Pulverkraft im Augenblicke des Beginns der Bewegung, und zwar in dem Falle, wenn ſie nur als Funktion des Raums zwiſchen Geſchoß- und Seelenboden angeſehen wird;

A^1 dieſe Kraft bei dem Beginn der Bewegung, wenn ſie eine Funktion von Raum und Zeit iſt;

a die Länge eines Cylinders vom Durchmeſſer des gezogenen Theils der Seele, welcher gleichen Kubikinhalt mit dem Seelenraum hat, der ſich zwiſchen dem Boden des im Geſchoßlager befindlichen Geſchoſſes und dem Boden der Seele befindet;

λ der Weg, den der Geſchoßboden in der Seele zurück zu legen hat, ſo daß $a + \lambda = m$ die ganze Länge der Seele bedeutet;

L der veränderliche oder jedesmalige Weg, den der Geſchoßboden in der ebenfalls veränderlichen Zeit t in der Seele zurück gelegt hat;

V die auf dem eben gedachten Wege erlangte Geſchwindigkeit;

l die jedesmalige Entfernung des Bodens des in der Seele ſich bewegenden Geſchoſſes von der Mündung ab;

l^1 die Entfernung eines feſt zu beſtimmenden Punktes der Seele von der Mündung ab;

C^1 die Geſchwindigkeit des Geſchoſſes in dieſem Punkte;

C deſſen Geſchwindigkeit an der Geſchützmündung (Anfangsgeſchwindigkeit für ſeine Bewegung in freier Luft);

t die Zeit, in der das Geſchoß den Weg L zurückgelegt und die Geſchwindigkeit V erlangt hat;

Digitized by Google

T die ganze Zeit ſeiner Bewegung im Geſchützrohre, dem Wege λ und der Geſchwindigkeit C entſprechend;

P das Gewicht des Geſchoſſes;

g die Beſchleunigung der Schwere, für Berlin = 31,2648 Fuß;

α eine Größe zur Beſtimmung der während der Bewegung des Geſchoſſes in der Zeit t in Gas aufgelöſten Pulvermenge oder entwickelten Pulverkraft;

e die Grundzahl der natürlichen Logarithmen = 2,7182818;

q eine zeitweiſe gebrauchte Abkürzung $= \frac{2\,A\,a\,g}{P\,C^2}$ und

p eine eben ſolche $= \frac{2\,A^1\,a\,g}{P\,C^2}$.

I. Die Pulverkraft oder Gasſpannung werde nur als eine Funktion des ſich mit der fortſchreitenden Bewegung des Geſchoſſes vergrößernden Raums zwiſchen Geſchoß- und Seelen-Boden angenommen.

In dem Falle, daß die Pulverladung ſchon bei dem Beginn der Bewegung des Geſchoſſes vollſtändig verbrannt iſt, nimmt die daraus entwickelte Kraft oder Gasſpannung in einem Maße ab, welches von der Vergrößerung des eben gedachten Raumes abhängig iſt. Das einfachſte Verhältniß in Bezug hierauf iſt das durch die jedesmalige Größe dieſes Raumes, oder das Mariottiſche Geſetz, beſtimmte. Im Weſen der Sache kann an deſſen Richtigkeit nicht gezweifelt werden, und will man daſſelbe auch nicht als vollkommen richtig anerkennen, ſo warte man ab, bis ſich auf dem Wege der Erfahrung die Veranlaſſung zu ſeiner Berichtigung herausſtellt, und man daher von der daraus, für die Größe der Pulverkraft oder Gasſpannung, ſich ergebenden einfachſten Funktion des Raumes zu einer mehr verwickelten überzugehen hat.

Den jedesmaligen Raum zwiſchen Geſchoß- und Seelenboden kann man ſich als einen Cylinder vom Durchmeſſer des gezogenen Theils der Seele vorſtellen, ſo daß man ſich den Ladungsraum, welcher einen etwas größern Durchmeſſer beſitzt, in einen ſolchen verwandelt zu denken hat. Da der Durchmeſſer dieſes Cylinders ſich nicht ändert, ſo iſt ſein Kubikinhalt vergleichsweiſe durch ſeine Länge beſtimmt. Man erhält daher die jedesmalige, auf den Boden des Geſchoſſes wirkende und daſſelbe bewegende Kraft:

Digitized by Google

$$= \frac{a \cdot A}{a + L} = \frac{a \cdot A}{a + \lambda - l} \cdot$$

Hieraus ergiebt ſich nach den Grundgeſetzen der Mechanik ꝛc.:

$$\frac{a\,A}{a + L} \cdot \frac{g}{P} \cdot d\,t = d\,V$$

(d iſt das Differenzial-Zeichen)

$$\frac{a\,A\,g}{(a + L)\,P} \cdot V\,d\,t = V \,.\, d\,V$$

$$\frac{A\,a\,g}{(a + L)\,P} \cdot d\,L = V\,d\,V$$

$$\frac{A\,a\,g}{P} \cdot \lg\,(a + L) + \text{const} = \frac{V^2}{2}$$

für $L = o$ auch $V = o$; daher

$$\text{const} = -\frac{A\,a\,g}{P}\,\lg\,a \text{ und}$$

$$\frac{2\,A\,a\,g}{P} \cdot \lg\left(1 + \frac{L}{a}\right) = V^2$$

oder auch, da für $L = \lambda$ die Geſchwindigkeit V zu der Geſchwindigkeit C geworden ſein muß, mit der das Geſchoß die Geſchützmündung verläßt:

$$\frac{A\,a\,g}{P}\,\lg\,(a + \lambda) + \text{const} = \frac{C^2}{2}$$

$$\text{const} = \frac{C^2}{2} - \frac{A\,a\,g}{P}\,\lg\,(a + \lambda)$$

$$\frac{A\,a\,g}{P}\,[\lg\,(a + L) - \lg\,(a + \lambda)] + \frac{C^2}{2} = \frac{V^2}{2}$$

$$C^2 + \frac{2\,A\,a\,g}{P} \cdot \lg\,\frac{a + L}{a + \lambda} = V^2$$

$$C^2 + \frac{2\,A\,a\,g}{P}\,\lg\,\frac{a + \lambda - (\lambda - L)}{a + \lambda} = V^2$$

$$C^2 + \frac{2\,A\,a\,g}{P}\,\lg\left(1 - \frac{\lambda - L}{a + \lambda}\right) = V^2$$

wo $1 - \frac{\lambda - L}{a + \lambda}$ ein ächter Bruch und der Logarithme davon negativ iſt.

Digitized by Google

(Das Zeichen lg in den Formeln bedeutet ſtets natürliche Logarithmen)

$$(1)\quad A = \frac{P V^2}{2 a g \lg\left(1 + \frac{L}{a}\right)} = \frac{P C^2}{2 a g \lg\left(1 + \frac{\lambda}{a}\right)}$$

$$\lg\left(1 + \frac{L}{a}\right) = \frac{P V^2}{2 A a g}$$

$$1 + \frac{L}{a} = e^{\frac{P V^2}{2 A a g}}$$

$$a + L = a \,.\, e^{\frac{P V^2}{2 A a g}}$$

Dieſen Werth für $a + L$ in die Gleichung:

$$\frac{a A}{a + L} \cdot \frac{g}{P}\, d t = d V$$

eingeſtellt, wird:

$$(2)\quad \frac{A a g}{P} \cdot d t = (a + L)\, d V = d V \,.\, a\, e^{\frac{P V^2}{2 A a g}}$$

Die Gleichung $\frac{2 A a g}{P} \lg\left(1 + \frac{L}{a}\right) = V^2$, ſowie die andere ihr entſprechende, mit $d t^2$ multiplizirt, und die Quadratwurzel daraus gezogen, ergiebt ſich:

$$(3)\quad d t = \sqrt{\frac{P}{2 A a g}} \cdot \frac{d L}{\sqrt{\lg\left(1 + \frac{L}{a}\right)}} \text{ und}$$

$$(4)\quad d t = \frac{d L}{\sqrt{C^2 + \frac{2 A a g}{P} \lg\left(1 - \frac{\lambda - L}{a + \lambda}\right)}}$$

Die Gleichungen (2), (3) und (4) ſind in abgeſchloſſenen oder endlichen Ausdrücken nicht integrabel. Der Ausdruck $e^{\frac{P V^2}{2 A a g}}$ in Gleichung (2) in eine unendliche Reihe aufgelöſt wird:

$$\frac{A a g}{P} \cdot d t = d V a \left[1 + \frac{P V^2}{2 A a g} + \frac{1}{1 \cdot 2} \left(\frac{P V^2}{2 A a g} \right)^2 + \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3} \left(\frac{P V^2}{2 A a g} \right)^3 + \ldots \right]$$

Durch a dividirt und mit Rückſicht darauf integrirt, daß für $t = o$ auch $V = o$ wird, erhält man:

$$(5) \quad t = \frac{P V}{A g} \left[1 + \frac{1}{3} \cdot \frac{P V^2}{2 A a g} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{1 \cdot 2} \left(\frac{P V^2}{2 A a g} \right)^2 + \frac{1}{7} \cdot \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3} \left(\frac{P V^2}{2 A a g} \right)^3 + \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} \left(\frac{P V^2}{2 A a g} \right)^4 + \frac{1}{11} \cdot \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} \left(\frac{P V^2}{2 A a g} \right)^5 + \ldots \right]$$

Da ſich $\frac{P V^2}{2 A a g} = \lg \left(1 + \frac{L}{a} \right)$ ergeben hatte, wird dieſe Gleichung auch zu nachſtehender:

$$(6) \quad t = \frac{2 a}{V} \cdot \lg \left(1 + \frac{L}{a} \right) \left[1 + \frac{1}{3} \lg \left(1 + \frac{L}{a} \right) + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{1 \cdot 2} \left(\lg \left[1 + \frac{L}{a} \right] \right)^2 + \frac{1}{7} \cdot \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3} \left(\lg \left[1 + \frac{L}{a} \right] \right)^3 + \ldots \right]$$

Die unendliche Reihe innerhalb der Klammer iſt jedenfalls zuſammenlaufend, und liegt ihr Geſetz ſo klar zu Tage, daß ſie ſich nach Belieben fortſetzen läßt.

Aus der Gleichung (5) ergiebt ſich nach den Regeln zur ſogenannten Umkehrung unendlicher Reihen:

Digitized by Google

$$(7)\quad V = \frac{A\,g}{P}\cdot t - \frac{1}{6\,a}\left(\frac{A\,g}{P}\right)^2\cdot t^3 + \frac{7}{120\,a^2}\left(\frac{A\,g}{P}\right)^3\cdot t^5 - \ldots$$

Dieſe Gleichung mit d t multiplizirt und integrirt, erhält man:

$$(8)\quad L = \frac{A\,g}{P}\cdot\frac{t^2}{2}\left[1 - \frac{1}{12\,a}\cdot\frac{A\,g}{P}\cdot t^2 + \frac{7}{360\,a^2}\left(\frac{A\,g}{P}\right)^2\cdot t^4 - \ldots\right]$$

Die in (7) und (8) enthaltenen Reihen erweiſen ſich nur für kleine Zeiten zuſammenlaufend, und ſind daher für größere Zeiten unbrauchbar.

Löſt man in Gleichung (3) den Ausdruck $\lg\left(1 + \frac{L}{a}\right)$ in eine Reihe auf, ſo zeigt ſich dieſelbe nicht zuſammenlaufend: dagegen iſt dies mit der in Gleichung (4) aus dem Ausdruck $\lg\left(1 - \frac{\lambda - L}{a + \lambda}\right)$ entſpringenden Reihe der Fall.

Die Gleichung (4), behufs ihrer Integrirung, rechts des Gleichheitszeichens in eine Reihe aufgelöſt, erhält man:

$$d\,t = \frac{d\,L}{\sqrt{C^2 + \frac{2\,A\,a\,g}{P}\lg\left(1 - \frac{\lambda - L}{a + \lambda}\right)}} =$$

$$\frac{d\,L}{C}\left[1 - \frac{1}{2}\left(\frac{2\,A\,a\,g}{C^2\,P}\lg\left(1 - \frac{\lambda - L}{a + \lambda}\right)\right) + \frac{1\,.\,3}{2\,.\,4}\left(\frac{2\,A\,a\,g}{C^2\,P}\lg\left(1 - \frac{\lambda - L}{a + \lambda}\right)\right)^2 - \frac{1\,.\,3\,.\,5}{2\,.\,4\,.\,6}\left(\frac{2\,A\,a\,g}{C^2\,P}\lg\left(1 - \frac{\lambda - L}{a + \lambda}\right)\right)^3 + \frac{1\,.\,3\,.\,5\,.\,7}{2\,.\,4\,.\,6\,.\,8}\left(\frac{2\,A\,a\,g}{C^2\,P}\lg\left(1 - \frac{\lambda - L}{a + \lambda}\right)\right)^4 - \ldots\ldots\right]$$

Setzt man in dieſer Reihe:

$$\lg\left(1 - \frac{\lambda - L}{a + \lambda}\right) = -\frac{\lambda - L}{a + \lambda} - \frac{1}{2}\left(\frac{\lambda - L}{a + \lambda}\right)^2 -$$

Digitized by Google

$$\frac{1}{3}\left(\frac{\lambda - L}{a + \lambda}\right)^3 - \frac{1}{4}\left(\frac{\lambda - L}{a + \lambda}\right)^4 - \ldots\ldots$$

ordnet man ſie demnächſt nach den Potenzen von $\frac{\lambda - L}{a + \lambda}$, integrirt ſie alsdann, und berechnet man aus dem hierdurch erhaltenen Ausdrucke für die Zeit t, nach den Regeln zur Umkehrung von Reihen, den vom Geſchoß in dieſer Zeit zurückgelegten Weg, ſo erhält man als denſelben, wenn zur Abkürzung $\frac{2\,A\,a\,g}{P\,C^2} = q$ geſetzt wird:

$$(9)\quad L = \lambda - l = C\,t\left[\frac{q}{4}\cdot\frac{C\,t}{a} - \frac{1}{2.3.4}\cdot\frac{q^2}{4}\left(\frac{C\,t}{a}\right)^3 + \frac{1}{2.3.4.5.6}\cdot\frac{7}{8}\,q^3\left(\frac{C\,t}{a}\right)^5 - \ldots\right]$$

Das Differenzial hiervon durch d t dividirt liefert:

$$(10)\quad V = C\left[\frac{1}{2}\,q\cdot\frac{C\,t}{a} - \frac{1}{2.3}\cdot\frac{q^2}{4}\left(\frac{C\,t}{a}\right)^3 + \frac{1}{2.3.4.5}\cdot\frac{7}{8}\,q^3\left(\frac{C\,t}{a}\right)^5 - \ldots\right]$$

Dieſe Gleichung wiederum differenziirt und durch d t dividirt, erhält man die Beſchleunigung:

$$(11)\quad \frac{d\,V}{d\,t} = \frac{A\,a\,g}{(a + L)\,P} = \frac{C^2}{a}\left[\frac{1}{2}\,q - \frac{1}{2}\cdot\frac{q^2}{4}\left(\frac{C\,t}{a}\right)^2 + \frac{1}{2.3.4}\cdot\frac{7}{8}\,q^2\left(\frac{C\,t}{a}\right)^4 - \ldots\right]$$

Um derartige Reihen möglichſt zuſammenlaufend, oder für ihre Anwendung möglichſt geeignet zu erhalten, kommt es beſonders darauf an, daß darin die Zeit t möglichſt klein bleibt. Aus dieſen und andern Gründen hat hat man es für nothwendig erachtet, die Bewegung des Geſchoſſes innerhalb der Seele auch in entgegengeſetzter Richtung in Betracht zu nehmen, nämlich ſo: „als ob ſie von der Mündung aus in der Richtung nach dem Seelenboden hin erfolgt wäre“. Bei dieſer Vorſtellung beginnt das Geſchoß ſeine Bewegung von der Mündung ab mit der ihm ertheilten, durch Meſſung beſtimmten, Anfangsgeſchwindigkeit

Digitized by Google

C, während der Widerſtand, den es innerhalb der Seele zu überwinden erhält, in jedem Punkte derſelben genau der Pulverkraft oder Gasſpannung gleich iſt, die ſeine Bewegung in der Richtung vom Geſchoßlager nach der Mündung hin wirklich hervorgebracht hat. Im Geſchoßlager muß hierbei ſeine Geſchwindigkeit zu Null geworden ſein.

Die für dieſen Fall geltende Grundgleichung der Bewegung iſt die nachſtehende:

$$\frac{A\,a\,g}{(a+L)\,P}\cdot dt = \frac{A\,a\,g\,.\,dt}{(a+\lambda-l)\,P} = -\,dV$$

Dieſelbe mit V multiplizirt, V . d t = d l geſetzt und integrirt, wird:

$$-\,\frac{A\,a\,g}{P}\cdot \lg\,(a+\lambda-l)+\text{const} = -\,\frac{V^2}{2}\,.$$

Für l = 0 iſt V = C, daher

$$\text{const} = +\,\frac{A\,a\,g}{P}\cdot \lg\,(a+\lambda) - \frac{C^2}{2} \text{ und}$$

$$C^2 + \frac{2\,A\,a\,g}{P}\,.\lg\left(1-\frac{l}{a+\lambda}\right)^{*)} = V^2$$

Für l = λ iſt V = 0, und daher auch:

$$-\,\frac{A\,a\,g}{P} + \text{const} = 0 \text{ und}$$

$$\frac{2\,A\,a\,g}{P}\cdot \lg\left(1+\frac{\lambda-l}{a}\right) = V^2$$

Da λ — l = L iſt, und l = λ — L, ſo erhält man für jeden Punkt innerhalb der Seele dieſelbe Geſchwindigkeit: man möge ſich die Bewegung in der Richtung vom Boden nach der Mündung hin, oder umgekehrt von dieſer nach jenem hin, vor ſich gehend vorſtellen. Nur hat dieſe Geſchwindigkeit bei der einen Vorſtellung eine entgegengeſetzte Richtung mit der bei der andern, wie dies ebenfalls hinſichtlich der Richtung der zurückgelegten Wege der Fall iſt. Auf die hieraus entſpringenden Unterſcheidungen durch + und — hat man eine große Aufmerkſamkeit zu richten.

*) Der Buchſtabe l und die Ziffer 1 ſind nicht zu verwechſeln.

Die zu beiden Vorſtellungen gehörenden Zeiten erhalten keine entgegengeſetzte Vorzeichen und ſind hinſichtlich ihrer Größe in ähnlicher Weiſe von einander unterſchieden, wie die zurückgelegten Wege.

Integrirungen, welche ſich auf die Bewegung von der Mündung ab in der Richtung nach dem Boden hin beziehen, ſind die nachſtehenden:

Es iſt:

$$-\frac{A\,a\,g}{P}\,d\,t = +\,(a + \lambda - l)\,d\,V$$

Da aus den bereits ausgeführten Integrirungen

$$(a + \lambda - l) = (a + \lambda)\,e^{\frac{P\,(V^2 - C^2)}{2\,A\,a\,g}}$$

und aus dieſem Ausdrucke für $l = \lambda$

$$a = (a + \lambda)\,e^{-\frac{P\,C^2}{2\,A\,a\,g}}$$

folgt, ſo ergiebt ſich hier:

$$-\frac{A\,a\,g}{P}\,d\,t = (a + \lambda)\,e^{\frac{P\,V^2}{2\,A\,a\,g}} \cdot e^{-\frac{P\,C^2}{2\,A\,a\,g}} \cdot d\,V = (a + \lambda)$$

$$e^{\frac{P\,V^2}{2\,A\,a\,g}} \cdot \frac{a}{a + \lambda}\,d\,V = a\,e^{\frac{P\,V^2}{2\,A\,a\,g}} \cdot d\,V$$

$$-\frac{A\,a\,g}{P} \cdot t + \text{const} = a\,V\left[1 + \frac{1}{3} \cdot \frac{P\,V^2}{2\,A\,a\,g} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{1\,.\,2}\left(\frac{P\,V^2}{2\,A\,a\,g}\right)^2 + \ldots\right]$$

In dieſer Gleichung wird für $t = 0$:

$$\text{const} = a\,C\left[1 + \frac{1}{3}\,\frac{P\,C^2}{2\,A\,a\,g} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{1\,.\,2}\left(\frac{P\,C^2}{2\,A\,a\,g}\right)^2 + \ldots\right]$$

und für $V = 0$ die Zeit $t = T =$ der ganzen Zeit, die das Geſchoß auf ſeinem Wege λ von der Mündung bis zum Geſchoßlager gebraucht hat, und welche ſich als dieſelbe ergiebt, in der es bei der Bewegung in umgekehrter Richtung vom Geſchoßlager zur Mündung gelangt.

Digitized by Google

Deshalb iſt:

$$(12)\quad t = T - \frac{P\,V}{A\,g}\left[1 + \frac{1}{3}\,\frac{P\,V^2}{2\,A\,a\,g} + \frac{1}{5}\,\frac{1}{1\,.\,2}\left(\frac{P\,V^2}{2\,A\,a\,g}\right)^2 + \ldots\ldots\right]$$

Zu einem andern Ausdruck für t gelangt man, wenn:

$$\ldots\quad \frac{A\,a\,g}{P}\,d\,t = -\,(a + \lambda - 1)\,d\,V$$

$$-\,\frac{a + \lambda - 1}{a + \lambda} = e^{-\frac{P\,C^2}{2\,A\,a\,g}}\,.\,e^{-\frac{P\,V^2}{2\,A\,a\,g}}$$

und

$$e^{-\frac{P\,V^2}{2\,A\,a\,g}} = 1 - \frac{P\,V^2}{2\,A\,a\,g} + \frac{1}{1\,.\,2}\left(\frac{P\,V^2}{2\,A\,a\,g}\right)^2 - \frac{1}{1\,.\,2\,.\,3}\left(\frac{P\,V^2}{2\,A\,a\,g}\right)^3 + \ldots\ldots$$

geſetzt wird.

Für die jetzt folgenden Integrirungen wird der Verfaſſer von einer ähnlichen Art und Weiſe Gebrauch machen, in welcher er vor länger als 25 Jahren, die Integrirung der baliſtiſchen Grundgleichungen bewirkt hat. Dieſe Art und Weiſe iſt von ihm keinem Lehrbuche über Integralrechnung und auch keinen, ihm zu Geſicht gekommenen, Integraltafeln entnommen. Da er nicht Mathematiker von Fach iſt, braucht er es ſich nicht zum Vorwurfe anzurechnen, wenn er es nicht weiß: daß man in derartigen Büchern Auskunft darüber finden kann. Jedenfalls glaubt aber der Verfaſſer, daß dieſe Art und Weiſe der Integrirung für denjenigen, welcher von der Mathematik wirkliche Anwendungen zu machen genöthigt iſt, von größerem Werthe ſein dürfte, als eine Menge von Kunſtſtücken, die in den Büchern über Integralrechnung anzutreffen ſind.

Hat man dieſe Art und Weiſe auf Differenziale angewendet, für welche die Nothwendigkeit der Integrirung in unendlichen Reihen nicht vorgelegen hat, ſo wird man dies der Regel nach in den Ergebniſſen wahr zu nehmen im Stande ſein, zu denen man dadurch gelangt iſt.

Digitized by Google

Es wird daher auch in dieſer Hinſicht ein nützlicher Gebrauch davon gemacht werden können.

Für die Bewegung in der Richtung von der Mündung nach dem Boden der Seele hin hat man die Grundgleichung:

$$\frac{A\,a\,g}{(a + \lambda - l)\,P} \cdot d\,t = -\,d\,V$$

die Beſchleunigung

$$\frac{d\,V}{d\,t} = -\,\frac{A\,a\,g}{(a + \lambda - l)\,P}$$

und ſelbſtverſtändlich $d\,l = V \,.\, d\,t$ oder

$$\frac{d\,l}{d\,t} = V\,.$$

Aus der Beſchleunigung:

$$\frac{d\,V}{d\,t} = -\,\frac{A\,a\,g}{(a + \lambda - l)\,P}$$

ergiebt ſich, wenn zur Abkürzung $a + \lambda = m$,

$$\frac{2\,A\,a\,g}{P\,C^2} = q$$

und daher:

$$\frac{d\,V}{d\,t} = -\,\frac{q\,C^2}{2\,(m - l)}$$

geſetzt wird:

$$\frac{d^2\,V}{d\,t^2} = -\,\frac{1}{2} \cdot \frac{q\,C^2\,\frac{d\,l}{d\,t}}{(m - l)^2} = -\,\frac{q\,C^2\,V}{2\,(m - l)^2}$$

$$\frac{d^3\,V}{d\,t^3} = -\,\frac{q\,C^2}{2} \cdot \frac{(m - l)^2 \,.\, \frac{d\,V}{d\,t} + 2\,V\,(m - l)\,\frac{d\,l}{d\,t}}{(m - l)^4}$$

$$= \frac{q\,C^2}{2}\left[\frac{q\,C^2}{2\,(m - l)^3} - \frac{2\,V^2}{(m - l)^3}\right]$$

$$\frac{d^4\,V}{d\,t^4} = q\,C^2\left[\frac{q\,C^2}{2} \cdot \frac{-\,3\,(m - l)^2 \,.\, -\,\frac{d\,l}{d\,t}}{(m - l)^6}\right.$$

Digitized by Google

$$- 2 \cdot \frac{(m-l)^3 \, 2 \, V \frac{d V}{d t} + V^2 \, 3 \, (m-l)^2 \frac{d l}{d t}}{(m-l)^6}\Bigg] \, .$$

$$\frac{d^4 V}{d t^4} = \frac{q C^2}{2} \left[\frac{3 q C^2}{2} \cdot \frac{V}{(m-l)^4} + \frac{4 V}{(m-l)^3} \cdot \frac{q C^2}{2 (m-l)} \right.$$

$$\left. - \frac{6 V^3}{(m-l)^4} \right] = \frac{q C^2}{2} \left[\frac{7 q C^2}{2} \cdot \frac{V}{(m-l)^4} - \frac{6 V^3}{(m-l)^4} \right]$$

$$\frac{d^5 V}{d t^5} = \frac{q C^2}{2} \Bigg[\frac{7 q C^2}{2} \cdot \frac{(m-l)^4 \frac{d V}{d t} + V \, 4 \, (m-l)^3 \frac{d l}{d t}}{(m-l)^8}$$

$$- 6 \, . \, \frac{(m-l)^4 \, 3 \, V^2 \, . \, \frac{d V}{d t} + V^3 \, . \, 4 \, (m-l)^3 \frac{d l}{d t}}{(m-l)^8} \Bigg]$$

$$= \frac{q C^2}{2} \left[\frac{7 q C^2}{2} \cdot \frac{1}{(m-l)^4} \left(- \frac{q C^2}{2 (m-l)} \right) + \frac{7 q C^2}{2} \cdot \frac{4 V^2}{(m-l)^5} \right.$$

$$\left. - 18 V^2 \, . \, \frac{1}{(m-l)^4} \left(- \frac{q C^2}{2 (m-l)} \right) - \frac{24 V^4}{(m-l)^5} \right]$$

$$= \frac{q C^2}{2} \left[- \frac{7 q^2 C^4}{4 (m-l)^5} + \frac{23 q C^2 V^2}{(m-l)^5} - \frac{24 V^4}{(m-l)^5} \right]$$

u. ſ. w.

Da für $t = 0$ auch $l = 0$ und $V = C$ ſind, ſo werden für dieſen Fall die vorſtehenden Differenzialquotienten zu den nachſtehenden:

$$\frac{d l}{d t} = C$$

$$\frac{d V}{d t} = - \frac{q C^2}{2 m}$$

$$\frac{d^2 V}{d t^2} = - \frac{q C^3}{2 m^2}$$

$$\frac{d^3 V}{d t^3} = \frac{C^4}{m^3} \left[\frac{q^2}{4} - q \right]$$

$$\frac{d^4 V}{d t^4} = \frac{C^5}{m^4} \left[\frac{7}{4} q^2 - 3 q \right]$$

$$\frac{d^5 V}{d t^5} = \frac{C^6}{m^5} \left[- \frac{7}{8} q^3 + \frac{23}{2} q^2 - 12 q \right]$$

u. ſ. w.

Digitized by Google

Setzt man jetzt ganz allgemein:

$$l = \text{const} + \mathfrak{A}\, t + \mathfrak{B}\, t^2 + \mathfrak{C}\, t^3 + \mathfrak{D}\, t^4 + \,..$$

ſo wird:

$$\frac{d\,l}{d\,t} = V = \mathfrak{A} + 2\,\mathfrak{B}\,t + 3\,\mathfrak{C}\,t^2 + 4\,\mathfrak{D}\,t^3 + \ldots$$

$$\frac{d\,V}{d\,t} = 2\,\mathfrak{B} + 2 \,.\, 3\,\mathfrak{C}\,t + 3 \,.\, 4\,\mathfrak{D}\,t^2 + \ldots$$

$$\frac{d^2\,V}{d\,t^2} = 2 \,.\, 3\,\mathfrak{C} + 2 \,.\, 3 \,.\, 4\,\mathfrak{D}\,t + \ldots$$

$$\frac{d^3\,V}{d\,t^3} = 2 \,.\, 3 \,.\, 4\,\mathfrak{D} + 2 \,.\, 3 \,.\, 4 \,.\, 5\,\mathfrak{E}\,t + \ldots$$

$$\frac{d^4\,V}{d\,t^4} = 2 \,.\, 3 \,.\, 4 \,.\, 5\,\mathfrak{E} + 2 \,.\, 3 \,.\, 4 \,.\, 5 \,.\, 6\,\mathfrak{F}\,t + \ldots$$

$$\frac{d^5\,V}{d\,t^5} = 2 \,.\, 3 \,.\, 4 \,.\, 5 \,.\, 6\,\mathfrak{F} + 2 \,.\, 3 \,.\, 4 \,.\, 5 \,.\, 6 \,.\, 7\,\mathfrak{G}\,t + \ldots$$

u. ſ. w.

Dieſe Differenzial-Quotienten müſſen den obigen gleich ſein und für $t = 0$, $l = 0$ und $V = C$ dieſelben Werthe ergeben, welche für dieſen Fall bereits ermittelt worden ſind. Daher hat man für $t = 0$:

$$\text{const} = 0$$

$$\frac{d\,l}{d\,t} = C = \mathfrak{A}$$

$$\frac{d\,V}{d\,t} = -\frac{1}{2}\,\frac{q\,C^2}{m} = 2\,\mathfrak{B}$$

$$\frac{d^2\,V}{d\,t^2} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{q\,C^3}{m^2} = 2 \,.\, 3\,\mathfrak{C}$$

$$\frac{d^3\,V}{d\,t^3} = -\frac{C^4}{m^3}\left[q - \frac{q^2}{4}\right] = 2 \,.\, 3 \,.\, 4\,\mathfrak{D}$$

$$\frac{d^4\,V}{d\,t^4} = -\frac{C^5}{m^4}\left[3\,q - \frac{7}{4}\,q^2\right] = 2 \,.\, 3 \,.\, 4 \,.\, 5\,\mathfrak{E}$$

$$\frac{d^5\,V}{d\,t^5} = -\frac{C^6}{m^6}\left[12\,q - \frac{23}{2}\,q^2 + \frac{7}{8}\,q^3\right] = 2 \,.\, 3 \,.\, 4 \,.\, 5 \,.\, 6\,\mathfrak{F}$$

Hierdurch ſind die Koeffizienten $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$ u. ſ. w. bekannt geworden und ergiebt ſich danach:

$$(13)\quad l = C\,t\left[1 - \frac{1}{4}\,q \cdot \frac{C\,t}{m} - \frac{1}{12}\,q\left(\frac{C\,t}{m}\right)^2 - \right.$$

$$\frac{1}{2.3.4}\left(q - \frac{q^2}{4}\right)\left(\frac{C\,t}{m}\right)^3 - \frac{1}{2.3.4.5}\left(3\,q - \frac{7}{4}\,q^2\right)\left(\frac{C\,t}{m}\right)^4 -$$

$$\left.\frac{1}{2.3.4.5.6}\left(12\,q - \frac{23}{2}\,q^2 + \frac{7}{8}\,q^3\right)\left(\frac{C\,t}{m}\right)^5 - \ldots\ldots\right]$$

Will man aus der Beſchleunigung:

$$\frac{d\,V}{d\,t} = - \frac{A\,a\,g}{(a + \lambda - l)\,P}$$

unmittelbar den Werth von t beſtimmen, ſo verfahre man, wie folgt:

Es iſt auch

$$\frac{d\,t}{d\,V} = - \frac{(a + \lambda - l)\,P}{A\,a\,g}$$

und ganz allgemein:

$$t = \text{const} + \mathfrak{A}\,V + \mathfrak{B}\,V^2 + \mathfrak{C}\,V^3 + \ldots\ldots$$

$$\frac{d\,t}{d\,V} = \mathfrak{A} + 2\,\mathfrak{B}\,V + 3\,\mathfrak{C}\,V^2 + \ldots$$

$$d\left(\frac{d\,t}{d\,V}\right) : d\,V = - \frac{d\,t}{d\,V} \cdot \frac{d^2\,V}{d\,V^2} = 2\,\mathfrak{B} + 2.3\,\mathfrak{C}\,V + \ldots$$

$$d\left(- \frac{d\,t}{d\,V} \cdot \frac{d^2\,V}{d\,V^2}\right) : d\,V = \frac{d\,t}{d\,V}\left[- \frac{d^3\,V}{d\,V^3} + 3\left(\frac{d^2\,V}{d\,V^2}\right)^2\right] =$$

$$2.3\,\mathfrak{C} + 2.3.4\,\mathfrak{D} + \ldots$$

$$d\left(\frac{d\,t}{d\,V}\left[- \frac{d^3\,V}{d\,V^3} + 3\left(\frac{d^2\,V}{d\,V^2}\right)^2\right]\right) : d\,V = \frac{d\,t}{d\,V}\left[- \frac{d^4\,V}{d\,V^4} + \right.$$

$$\left.10\,\frac{d^3\,V}{d\,V^3} \cdot \frac{d^2\,V}{d\,V^2} - 15\left(\frac{d^2\,V}{d\,V^2}\right)^3\right] = 2.3.4\,\mathfrak{D} +$$

$$2.3.4.5\,\mathfrak{E}\,t + \ldots.$$

u. ſ. w.

Hier ſind die Differenzial-Quotienten ebenfalls durch fortgeſetzte Differenziirung der Grundgleichung oder Beſchleunigung zu berechnen, jedoch für $V = 0$ zu beſtimmen:

Digitized by Google

Dabei wird:

$$T = \text{const} + \mathfrak{A} . 0 + \ldots$$
$$= \text{const} = \text{der ganzen Zeit,}$$

die das Geſchoß auf ſeinem Wege λ innerhalb der Seele zubringt.

$$\frac{dt}{dV} = -\frac{(a + \lambda - l) P}{A a g} = -\frac{2(m-1)}{q C^2}$$
$$= \mathfrak{A} + 2 \mathfrak{B} V + \ldots.$$

für $V = 0$

$$-\frac{2m}{q C^2} = \mathfrak{A}$$

$$d^2 V = -\frac{q C^2 V d t^2}{2(m-l)^2}$$

$$d V^2 = \left(-\frac{q C^2 . d t}{2(m-l)}\right)^2$$

$$\frac{d^2 V}{d V^2} = -\frac{2V}{q C^2}$$

$$-\frac{dt}{dV} \cdot \frac{d^2 V}{d V^2} = \frac{2(m-l)}{q C^2} \cdot -\frac{2V}{q C^2} = 2 \mathfrak{B} + 2 . 3 \mathfrak{C} V + \ldots$$

für $V = 0$

$$0 = 2 \mathfrak{B} + 2 . 3 \mathfrak{C} . 0 + \ldots$$

und daher $\mathfrak{B} = 0$

u. ſ. w.

Die weitere Ausrechnung wird hier unterlaſſen, da das desfallſige Ergebniß in Gleichung (12) bereits bekannt iſt.

Aus (13) erhält man, da $\frac{dl}{dt} = V$ iſt:

$$(14) \quad V = C\Big[1 - \frac{1}{2} q . \frac{Ct}{m} - \frac{1}{4} q \left(\frac{Ct}{m}\right)^2 - \frac{1}{2.3}\left(q - \frac{1}{4} q^2\right)\left(\frac{Ct}{m}\right)^3 - \frac{1}{2.3.4}\left(3q - \frac{7}{4} q^2\right)\left(\frac{Ct}{m}\right)^4 - \frac{1}{2.3.4.5}\left(12 q - \frac{23}{2} q^2 + \frac{7}{8} q^3\right)\left(\frac{Ct}{m}\right)^5 - \ldots\Big]$$

und die Beſchleunigung:

Digitized by Google

$$\frac{dV}{dt} = -\frac{A a g}{(a+\lambda-l)P} = -\frac{q C^2}{2(m-l)} = -\frac{C^2}{m}\left[\frac{1}{2}q + \frac{1}{2}q \cdot \frac{C t}{m} + \frac{1}{2}\left(q-\frac{1}{4}q^2\right)\left(\frac{C t}{m}\right)^2 + \frac{1}{2.3}\left(3q-\frac{7}{4}q^2\right)\left(\frac{C t}{m}\right)^3 + \frac{1}{2.3.4}\left(12q-\frac{23}{2}q^2+\frac{7}{8}q^3\right)\left(\frac{C t}{m}\right)^4 + \ldots\ldots\right]$$

Um die bisher entwickelten Formeln zu prüfen, insbeſondere aber, um zu erfahren, ob ſich daraus eine Handhabe für die Ermittelung der Geſetze ergiebt, nach denen die Entwickelung der Pulverkraft oder Gasſpannung in den Geſchützröhren vor ſich geht, und ob auf gewöhnlichem Wege erſchoſſene Verſuchsergebniſſe hierzu dienen können, hat man dieſe Formeln auf die von Seiten der Artillerie-Prüfungs-Kommiſſion am 4. Auguſt 1868 aus einem 96pfünder mit 48 Pfd. Ladung erhaltenen Ergebniſſe angewendet.

Hierbei betrug:

das mittlere Gewicht einer Krupp'ſchen Stahlgranate:

$$253{,}333 \text{ Pfd.} = P'$$

ihre mittlere Geſchwindigkeit

$$1345{,}7 \text{ Fuß} = C'$$

das Gewicht eines Grüſon'ſchen Vollgeſchoſſes:

$$308{,}183 \text{ Pfd.} = P''$$

ſeine mittlere Geſchwindigkeit:

$$1241{,}35 \text{ Fuß} = C''$$

der Durchmeſſer der Seele 9 Zoll; die Länge des Cylinders von 9 Zoll Durchmeſſer, welcher gleichen Kubikinhalt mit dem Raume zwiſchen dem Boden der Seele und dem Boden des in dieſelbe geladenen Geſchoſſes beſitzt:

$$30 \text{ Zoll} = 2{,}5 \text{ Fuß} = a;$$

die ganze Länge der Seele:

$$152{,}5 \text{ Zoll} = 12{,}7083 \text{ Fuß} = a + \lambda;$$

und der Weg, den der Boden des Geſchoſſes in der Seele zu durchlaufen hatte:

$$10{,}2083 \text{ Fuß} = \lambda.$$

Nach der Formel:

Digitized by Google

$$A = \frac{P\,C^2}{2\,a\,g\,\lg\,\text{nat}\left(1 + \frac{\lambda}{a}\right)},$$

in der ſich $\lg\,\text{nat}\left(1 + \frac{\lambda}{a}\right) = 1{,}625967$ ergiebt, erhält man die Pulverkraft oder Gasſpannung, welche im Augenblicke des Beginns der Bewegung gegen den Boden des Geſchoſſes unter der Vorausſetzung Statt fand, daß ſchon in dieſem Augenblicke die Pulverladung vollſtändig verbrannt oder in Gas aufgelöſt war:

für die Granaten:

= 1804893 Pfd. oder 2026,51 Atmosphären, jede zu 14 Pfd. auf den Quadratzoll des Querſchnitts der Seele, welcher $= \left(\frac{9}{2}\right)^2 \pi$ iſt;

und für die Vollgeſchoſſe:

= 1868357 Pfd. oder 2097,76 Atmosphären.

Wäre die Vorausſetzung richtig, daß die Pulverladung ſchon bei dem Beginn der Bewegung des Geſchoſſes vollſtändig in Gas aufgelöſt iſt, ſo müßte A für die Granaten ſich eben ſo groß ergeben haben, als für die Vollgeſchoſſe. Es muß daher dieſe Vorausſetzung in dem Maße als unrichtig angeſehen werden, als die eben ausgeſprochne Gleichheit nicht Statt findet. Ueberdies möge hier ſchon ausgeſprochen werden:

„daß aus der Ungleichheit von A für verſchieden ſchwere Geſchoſſe ſofort auf das mehr oder weniger raſche Zuſammenbrennen der in Anwendung gekommenen Pulverladung geſchloſſen werden darf".

Es darf dies in dem Maße geſchehen, als in dieſer Hinſicht die Verſuchsergebniſſe ſelbſt als richtig anzuſehen, und in dieſelben nicht Unrichtigkeiten durch die Ungleichheit von Umſtänden hineingebracht ſind, deren Gleichheit vorliegend verlangt und vorausgeſetzt werden muß.

Berechnet man nach Formel (5) oder (6) die Zeiten, die beide Geſchoßarten auf ihrem Wege λ innerhalb der Seele zugebracht haben, ſo ergiebt ſich die unendliche Reihe innerhalb der Klammer für beide als dieſelbe, und man erhält:

$$t \begin{cases} \text{für die Granaten} = 0{,}00604134 \\ \text{" " Vollgeſchoſſe} = 0{,}00654919 \end{cases} \Big[1 + 0{,}541989 + 0{,}264377$$

Digitized by Google

$$+ 0{,}102050 + 0{,}032359 + 0{,}008610 + 0{,}001974 + 0{,}000397 + 0{,}000071 + 0{,}000012 + 0{,}000002 + \ldots\Big]$$

t für die Granaten $= 0{,}00604134 . 1{,}951841 = 0{,}0117917$ Sekunden;
„ „ Vollgeſchoſſe $= 0{,}00654919 . 1{,}951841 = 0{,}0127830$ „

Unterſchied dieſer Zeiten $= 0{,}0009913$ Sekunden.

Das Vollgeſchoß iſt ſonach innerhalb der Seele der Einwirkung der Pulverkraft 0,0009913 Sekunden länger ausgeſetzt geweſen, als die Granate, und entſprechend der größern Kraft der Bewegung, die es hierbei empfangen hat, muß es auch gegen ein von ihm getroffenes Ziel eine größere Wirkung auszuüben im Stande ſein, als dieſe, entgegengeſetzt der Anſicht, nach welcher man für die eben gedachte Wirkung das Produkt aus dem Gewicht des Geſchoſſes in das Quadrat ſeiner Geſchwindigkeit zum Maßſtabe nehmen will. Das Vollgeſchoß muß auch in dem Falle die größere Kraft der Bewegung erhalten haben, in dem ſich für beide Geſchoßarten die Kraft A als dieſelbe ergeben haben ſollte, oder, was daſſelbe iſt: wenn das Produkt aus dem Gewicht des Geſchoſſes in das Quadrat der ihm mitgetheilten Geſchwindigkeit ſich für beide Geſchoßarten gleich groß ergeben haben ſollte.

Wäre beiſpielsweiſe das hier Geſagte nicht der Fall, ſo könnte auch nicht davon die Rede ſein, daß bei gleichbleibender Ladung die eigene Laffete durch die Anwendung ſchwererer Geſchoſſe, oder einer ſchwereren Vorlage, mehr zerſtört wird, als durch die einer leichtern.

Selbſt die Beſtimmung der gegen eine Panzerwand zu erwartenden Geſchoßwirkung, wobei die in derſelben enthaltenen oder erweckten Widerſtände in Betracht kommen, mittelſt des Prinzips der lebendigen Kräfte erweiſt ſich, bei einem tiefern Eingehen in die Sache, als *eine nur einſeitige Auffaſſung.*

Beabſichtigt man den Punkt zu beſtimmen, in dem ſich *das Vollgeſchoß in dem Augenblicke befindet, in dem die Granate die Geſchützmündung verläßt*, ſowie die Geſchwindigkeit, die es in dieſem Augenblicke erlangt hat, ſo werden die desfallſigen Berechnungen nur in dem Maße richtig, als die Vorausſetzungen richtig ſind, von denen man dabei ausgegangen iſt.

Macht man die Vorausſetzung, daß bis zu dem gedachten Augenblicke die Pulverkraft gegen das Vollgeſchoß nicht allein gleich lange,

Digitized by Google

ſondern auch mit derſelben Größe gewirkt hat, wie gegen die Granate, ſo müſſen ſich für beide Geſchoßarten die erlangten Geſchwindigkeiten und zurückgelegten Wege zu einander verhalten, wie umgekehrt ihre Gewichte. Bei Anwendung dieſes Verhältniſſes erhält man nach Maßgabe der von der Granate erreichten Geſchwindigkeit und des von ihr zurückgelegten Weges für das Vollgeſchoß:

die Geſchwindigkeit

$$= \frac{1345{,}7 \ . \ 253{,}333}{308{,}183} = 1106{,}20 \text{ Fuß},$$

und den zurückgelegten Weg

$$= \frac{10{,}2083 \ . \ 253{,}333}{308{,}183} = 8{,}39189 \text{ Fuß},$$

ſo daß der Boden des Vollgeſchoſſes in dem gedachten Augenblicke noch um 10,20833 — 8,39189 = 1,81644 Fuß von der Geſchützmündung entfernt ſein müßte.

Die hier gemachte Vorausſetzung iſt aber deshalb nicht richtig, weil die in gleichen Zeiten gegen beide Geſchoßarten entwickelte Gasmenge in Betreff des Vollgeſchoſſes einen kleinern Raum eingenommen hat, als in Betreff der Granate, und weil hiermit in gleichen Zeiten die Wirkung gegen jenes größer ausfallen muß, als gegen dieſe.

Mit Berückſichtigung dieſer Anſicht dieſelbe Beſtimmung bei Anwendung der weiter oben entwickelten Formeln wiederholt, ergiebt ſich:

1) wenn die gegen die Granate erfolgte Pulverwirkung als maßgebend betrachtet wird:

daß das Vollgeſchoß innerhalb der Seele, im Augenblicke des Verlaſſens der Geſchützmündung durch die Granate, noch den Weg = 1,45364 Fuß (0,36280 Fuß weniger als im vorigen Falle) bis zu dieſer Mündung zurückzulegen hat und die Geſchwindigkeit von 1173,6 Fuß erhalten haben müßte, und

2) wenn die Pulverwirkung, wie ſie gegen das Vollgeſchoß ſelbſt thätig geweſen iſt, in Rechnung geſtellt wird:

daß ſich der eben gedachte Weg = 1,45355 Fuß (alſo nur um 0,00009 Fuß oder 0,00108 Zoll kleiner, als vorher ergiebt, daß aber die eben gedachte Geſchwindigkeit 1194,08 Fuß, anſtatt 1173,62 Fuß, betragen müßte.

Bei dieſer Sachlage hat man es aufgegeben, die Größe der Pulverkraft oder Gasſpannung aus den Anfangsgeſchwindigkeiten oder Bewegungs-Momenten, welche man für Geſchoſſe von verſchiednem Gewicht bei gleichbleibender Ladung aus demſelben Rohre erhalten hat, in ähnlicher Weiſe beſtimmen zu wollen, wie dies bei den Gasſpannungs-Verſuchen der Jahre 1852 und 1854 mit Hülfe der Bewegungsmomente geſchehen iſt.

Dieſelbe Art der Berechnung der Pulverkraft, wobei jedoch dieſe als Funktion des vom Geſchoſſe durchlaufnen und nicht als gleichbleibend zu betrachtenden Raums angeſehen werden müßte, würde aber immerhin auf diejenigen Ergebniſſe anwendbar bleiben, welche man bei dem Schießen mit gleichbleibender Ladung und gleichbleibenden Geſchoſſen aus derartigen Geſchützröhren, welche bis auf eine verſchiedne Länge mit einander identiſch ſind, in dem Falle erhalten würde, wenn man dieſe Identität zu erreichen, und überhaupt die hier gedachte Maßregel leicht auszuführen im Stande wäre.

II. Die im Geſchützrohre zur Bewegung des Geſchoſſes aufgewendete Pulverkraft oder Gasſpannung nicht allein als eine Funktion des Raumes betrachtet, in welchem ihre Entwickelung Statt gefunden hat, ſondern auch als eine Funktion der Zeit, in der dies geſchehen iſt.

Wenn hier die Pulverkraft als eine Funktion von Raum und Zeit bezeichnet wird, ſo heißt dies mit andern Worten: „daß man ſie in beiden Beziehungen der Veränderung unterworfen betrachtet“. Im vorliegenden Falle iſt damit noch ausgeſprochen, daß die Verbrennung der Pulverladung, oder ihre Auflöſung in Gas, nicht ſchon bei dem Beginn der Bewegung des Geſchoſſes beendet iſt, ſondern auch noch während dieſer Bewegung Statt findet.

Wege zu finden, auf denen man feſtzuſtellen vermag, ob in den Geſchützröhren verſchieden ſtarken Kalibers die dafür in Anwendung kommende Pulverladung und Pulverart mehr oder weniger raſch zuſammenbrennt, und damit das eigne Geſchützrohr mehr oder weniger ſtark angreift, iſt aber ſchon Eingangs dieſer Arbeit als einer ihrer Hauptzwecke bezeichnet worden.

Digitized by Google

Die Richtigkeit der Anſicht, daß die im Geſchützrohre gegen das Geſchoß wirkende Pulverkraft nicht allein mit dem jedesmaligen Raume veränderlich ausfällt, in dem die Pulvergaſe eingeſchloſſen erſcheinen, ſondern auch mit der Zeit ihrer Wirkſamkeit, kann dadurch außer Zweifel geſetzt betrachtet werden, daß die Pulverladung zu ihrer Auflöſung in Gas ebenſo der Zeit bedarf, wie jeder andere Vorgang in der Welt, dieſelbe ſei ſo kurz, wie ſie wolle.

Dabei kann ſich der Einfluß der bei ihrer Verbrennung entwickelten Hitze, oder irgend eines andern Umſtandes, auf die Größe der Pulverkraft ebenſalls nur zu einer Funktion von Raum und Zeit geſtalten und daher in der vorher ausgeſprochnen Anſicht als bereits enthalten angeſehen werden. Auch die Hitze bewirkt nichts in der Zeit Null, und wenn ſie noch ſo groß iſt.

Es ſei die Pulverkraft in Betreff der Zeit eine Funktion, welche ſie wolle, immer wird man als allgemeinſten Ausdruck für dieſelbe die nachſtehende unendliche Reihe anſehen können:

$$A' + \alpha t + \beta t^2 + \gamma t^3 + \dots\dots$$

in welcher t die Zeit der Bewegung des Geſchoſſes bedeutet. Iſt dieſe Zeit $= 0$, ſo ergiebt ſich die Pulverkraft $= A'$, nämlich als die bei dem Beginn der Bewegung des Geſchoſſes bereits thätig gewordne. In dieſem Falle erweiſt ſie ſich nicht als eine Funktion der Zeit, in welcher die Bewegung Statt findet, ſondern nur eben ſo als eine des Raums, wie ſie bisher in Rechnung gebracht iſt. Auch muß alsdann $A' = A$ ſein.

Die Nothwendigkeit, in vorſtehender Reihe auf dem Wege der Erfahrung auch die Koeffizienten der höhern Potenzen von t, nämlich β, γ, δ . . ., beſtimmen oder ermitteln zu müſſen, dürfte vorausſichtlich noch lange nicht eintreten. Man wird nämlich hierfür einerſeits nicht hinlänglich richtige und nicht hinlänglich vielfältige Verſuchsergebniſſe zu ſchaffen im Stande ſein, und andrerſeits bei den beabſichtigten Feſtſtellungen und Ermittelungen mit einer vergleichsweiſen Richtigkeit ſich begnügen können. Auf dieſe aber iſt vorliegend ein ungleich höherer Werth zu legen, als auf die abſolute Richtigkeit.

Nur um darzuthun, daß man im Fall des Bedürfniſſes im Stande ſein würde, auch die Koeffizienten der höhern Potenzen von t in de

Rechnung ebenfalls zu berückſichtigen, wird man in die auszuführenden Integrirungen anfänglich noch β mitnehmen, alsdann aber dieſe gegenwärtig als zwecklos zu bezeichnende Berückſichtigung unterlaſſen, ſo daß thatſächlich die Pulverkraft hinſichtlich der Zeit in allen nachfolgenden Formeln nur als die Funktion $A' + \alpha t$ ausgedrückt ſein wird.

Als Funktion von Raum und Zeit ergiebt ſie ſich alſo zunächſt:

$$= \frac{(A' + \alpha t + \beta t^2)\, a}{a + L}.$$

Hiernach iſt ihre Beſchleunigung:

$$(15) \quad \frac{dV}{dt} = \frac{a\, g}{(a + L)\, P} \left[A' + \alpha t + \beta t^2 + \ldots\right]$$

Für die auszuführenden Integrirungen den allgemeinſten Fall angenommen, nämlich den, in welchem ſich das Geſchoß vom Geſchoßlager aus bereits die Zeit τ hindurch bewegt, die Geſchwindigkeit C' erlangt und bis zur Geſchützmündung noch den Weg l^1 zurückzulegen hat, ergiebt ſich, wenn die nach Ablauf der Zeit τ für $t = 0$ gegen das Geſchoß wirkende Pulverkraft $\frac{a\,(A + \alpha \tau)}{a + \lambda - l^1} = A''$ geſetzt wird:

$$\frac{dV}{dt} = \frac{(a + \lambda - l^1)\, g}{(a + \lambda - l)\, P} \left[A'' + \alpha t + \beta t^2 + \ldots\right]$$

Da A' dem Seelenraume von der Länge a, und A'' dem Seelenraume von der Länge $a + \lambda - l^1$ angehört, beide Größen hierdurch unterſchieden ſind, und für die Integrirung die eine nicht weniger konſtant iſt, als die andere, wird man nachſtehend ihre Unterſcheidung durch einen oder zwei Striche unterlaſſen.

Zur Abkürzung $a + \lambda = m$ und $\frac{(m - l^1)\, g\, A'}{P} = \frac{p\, C^2}{2}$ geſetzt, erhält man:

$$\frac{dV}{dt} = \frac{p\, C^2}{2\,(m - l)} + \frac{p\, C^2}{2\, A'} \left[\frac{\alpha t + \beta t^2 + \ldots}{m - l}\right]$$

Digitized by Google

$$\frac{d^2 V}{d t^2} = - \frac{p C^2}{2} \cdot \frac{V}{(m - l)^2} + \frac{p C^2}{2 A'} \left[\frac{\alpha}{m - l} - \frac{\alpha t V}{(m - l)^2} + \frac{2 \beta t}{m - l} - \frac{\beta t^2 V}{(m - l)^2} \right]$$

Ebenſo, wie hier β in die Rechnung gezogen iſt, könnten auch γ und die nachfolgenden Koeffizienten berückſichtigt werden. Für jetzt aber iſt, wie man ſchon ausgeſprochen hat, ſelbſt die Heranziehung von β ohne allen Zweck, und wird man daher dieſelbe nachſtehend ebenfalls unterlaſſen.

Die Differenziirung fortgeſetzt, wird:

$$\frac{d^3 V}{d t^3} = \frac{p C^2}{2} \left[- \frac{p C^2}{2 (m - l)^3} + \frac{2 V^2}{(m - l)^3} \right] + \frac{p C^2}{2 A'} \left[- \frac{2 \alpha V}{(m - l)^2} + \frac{2 \alpha t V^2}{(m - l)^3} - \frac{\alpha p C^2 t}{2 (m - l)^3} - \frac{\alpha^2 p C^2 t^2}{2 A' (m - l)^3} \right]$$

$$\frac{d^4 V}{d t^4} = \frac{p C^2}{2} \left[\frac{7}{2} p C^2 \cdot \frac{V}{(m - l)^4} - \frac{6 V^3}{(m - l)^4} \right] + \frac{p C^2}{2 A'} \left[- \frac{6 \alpha t V^3}{(m - l)^4} + \frac{6 \alpha V^2}{(m - l)^3} + \frac{7}{2} \cdot \frac{\alpha p C^2 t V}{(m - l)^4} \left(1 + \frac{\alpha t}{A'} \right) - \frac{\alpha p C^2}{(m - l)^3} \left(\frac{3}{2} + \frac{2 \alpha t}{A'} \right) \right]$$

u. ſ. w.

In dieſen Differenzial-Quotienten $t = 0$, und dem entſprechend $V = C^1$ und $l = l^1$ geſetzt, werden dieſelben zu den nachſtehenden:

$$\frac{d V}{d t} = \frac{p C^2}{2 (m - l^1)}$$

$$\frac{d^2 V}{d t^2} = - \frac{p C^2}{2} \cdot \frac{C^1}{(m - l^1)^2} + \frac{p C^2}{2 A'} \cdot \frac{\alpha}{m - l^1}$$

$$\frac{d^3 V}{d t^3} = \frac{p C^2}{2} \left[- \frac{p C^2}{2 (m - l^1)^3} + \frac{2 C'^2}{(m - l^1)^3} \right] - \frac{p C^2}{2 A'} \cdot \frac{2 \alpha C'}{(m - l^1)^2}$$

Digitized by Google

$$\frac{d^4 V}{d t^4} = \frac{p C^2}{2} \left[\frac{7}{2} p C^2 \cdot \frac{C^1}{(m - 1^1)^4} - \frac{6 C^3}{(m - 1^1)^4} \right] + \frac{p C^2}{2 A'} \left[\frac{6 \alpha C'^2}{(m - 1^1)^3} - \frac{3}{2} \cdot \frac{\alpha p C^2}{(m - 1^1)^3} \right]$$

$$\frac{d^5 V}{d t^5} = \frac{p C^2}{2} \left[\frac{7}{4} \cdot \frac{p^2 C^4}{(m - 1^1)^5} - \frac{23}{2} p C^2 \cdot \frac{C'^2}{(m - 1^1)^5} + \frac{24 C'^4}{(m - 1^1)^5} \right] - \frac{4 g \alpha^2}{A' P (m - 1^1)^2} - \frac{24 C'^3 \alpha}{A' (m - 1^1)^4}$$

u. ſ. w.

$$L = 1^1 - 1 = C' t + \mathfrak{A} t^2 + \mathfrak{B} t^3 + \mathfrak{C} t^4 + \mathfrak{D} t^5 + \mathfrak{E} t^6 + \ldots.$$

geſetzt, wird:

$$\frac{d L}{d t} = - \frac{d 1}{d t} = V = C' + 2 \mathfrak{A} t + 3 \mathfrak{B} t^2 + 4 \mathfrak{C} t^3 + 5 \mathfrak{D} t^4 + \ldots$$

$$\frac{d V}{d t} = 2 \mathfrak{A} + 2 . 3 \mathfrak{B} t + 3 . 4 \mathfrak{C} t^2 + \ldots$$

$$\frac{d^2 V}{d t^2} = 2 . 3 \mathfrak{B} + 2 . 3 . 4 \mathfrak{C} t + \ldots.$$

$$\frac{d^3 V}{d t^3} = 2 . 3 . 4 \mathfrak{C} + 2 . 3 . 4 . 5 \mathfrak{D} t + \ldots$$

$$\frac{d^4 V}{d t^4} = 2 . 3 . 4 . 5 \mathfrak{D} + 2 . 3 . 4 . 5 . 6 \mathfrak{E} + \ldots.$$

$$\frac{d^5 V}{d t^5} = 2 . 3 . 4 . 5 . 6 \mathfrak{E} + 2 . 3 . 4 . 5 . 6 . 7 \mathfrak{F} t + \ldots$$

u. ſ. w.

Dieſe Differenzial-Quotienten für $t = 0$ den vorher für dieſen Fall beſtimmten gleich geſetzt, ergeben ſich die Werthe der Koeffizienten $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ u. ſ. w., und man erhält:

$$(16) \quad L = 1^1 - 1 = C' t + \frac{p C^2}{4 (m - 1^1)} \cdot t^2 + \frac{p C^2}{2 . 2 . 3}$$

Digitized by Google

$$\left[-\frac{C'}{(m-l')^2}+\frac{\alpha}{A'(m-l')}\right]t^3+\frac{p\,C^2}{2.2.3.4}\left[-\frac{p\,C^2}{2(m-l')^3}+\frac{2\,C'^2}{(m-l')^3}-\frac{2\,\alpha\,C'}{A'(m-l')^2}\right]t^4+\frac{p\,C^2}{2.2.3.4.5}\left[\frac{7}{2}\cdot\frac{p\,C^2\,C'}{(m-l')^3}-\frac{6\,C'^3}{(m-l')^4}+\frac{6\,\alpha\,C'^2}{A'(m-l')^3}-\frac{3\,\alpha\,p\,C^2}{2\,A'(m-l')^3}\right]t^5+\frac{p\,C^2}{2.2.3.4.5.6}\left[\frac{7}{4}\cdot\frac{p^2\,C^4}{(m-l')^5}-\frac{23}{2}\,p\,C^2\cdot\frac{C'^2}{(m-l')^5}+\frac{24\,C'^4}{(m-l')^5}-\frac{4\,g\,\alpha^2}{A'\,P\,(m-l')^2}-\frac{24\,C'^3\,\alpha}{A'(m-l')^4}\right]t^6+\ldots\ldots$$

Hieraus ergiebt ſich:

$$\frac{dL}{dt}=-\frac{dl}{dt}=V=C'+\frac{p\,C^2}{2(m-l')}\cdot t+\frac{p\,C^2}{2.2}\left[-\frac{C'}{(m-l')^2}+\frac{\alpha}{A'(m-l')}\right]t^2+\frac{p\,C^2}{2.2.3}\left[-\frac{p\,C^2}{2(m-l')^3}+\frac{2\,C'^2}{(m-l')^3}-\frac{2\,\alpha\,C'}{A'(m-l')^2}\right]t^3+\frac{p\,C^2}{2.2.3.4}\left[\frac{7}{2}\,p\,C^2\cdot\frac{C'}{(m-l')^3}-\frac{6\,C'^3}{(m-l')^4}+\frac{6\,\alpha\,C'^2}{A'(m-l')^3}-\frac{3\,\alpha\,p\,C^2}{2\,A'(m-l')^3}\right]t^4+\frac{p\,C^2}{2.2.3.4.5}\left[\frac{7}{4}\cdot\frac{p^2\,C^4}{(m-l')^5}-\frac{23}{2}\,p\,C^2\cdot\frac{C'^2}{(m-l')^5}+\frac{24\,C'^4}{(m-l')^5}-\frac{4\,g\,\alpha^2}{A'\,P\,(m-l')^2}-\frac{24\,C'^3\,\alpha}{A'(m-l')^4}\right]t^5+\ldots\ldots$$

Die Abkürzung $\frac{p\,C^2}{2}=\frac{(m-l')\,g\,A'}{P}$ fortgeſchafft, erhält man:

$$(17)\quad \frac{dL}{dt}=-\frac{dl}{dt}=V=C'+\frac{g\,A'}{P}\cdot t+\frac{g}{2\,P}\left[-\frac{A'\,C'}{m-l'}+\alpha\right]t^2+\frac{g}{2.3\,P}\left[-\frac{g\,A'^2}{P(m-l')}+\frac{2\,C'^2\,A'}{(m-l')^2}-\frac{2\,\alpha\,C'}{m-l'}\right]t^3+\frac{g}{2.3.4\,P}\Big[\frac{7\,g\,C'\,A'^2}{P(m-l')}-\frac{3\,\alpha\,A'\,g}{P(m-l')}-\frac{6\,C'^3\,A'}{(m-l')^3}+$$

$$\left.\frac{6\,\alpha\,C'^2}{(m-1^1)^2}\right]t^4 + \frac{g}{2.3.4.5\,P}\left[\frac{7\,A'^3\,g^2}{P^2\,(m-1^1)^2} - \frac{23\,A'^2\,g\,C'^2}{P\,(m-1^1)^3}\right.$$

$$\left. + \frac{24\,C'^4\,A'}{(m-1^1)^4} - \frac{4\,g\,\alpha^2}{P\,(m-1^1)} - \frac{24\,C'^3\,\alpha}{(m-1^1)^3}\right] t^5 + \ldots\ldots$$

Hiernächſt wird die Beſchleunigung:

$$\frac{d\,V}{d\,t} = \frac{(a+\lambda-1^1)\,g}{(a+\lambda-1)\,P}\left[A' + \alpha\,t + \ldots\right] = \frac{(m-1^1)\,g}{(m-1)\,P}$$

$$\left[A' + \alpha\,t\right] = \frac{g\,A'}{P} + \frac{g}{P}\left[-\frac{A'\,C'}{m-1^1} + \alpha\right]t + \frac{g}{2\,P}$$

$$\left[-\frac{g\,A'^2}{P\,(m-1^1)} + \frac{2\,C'^2\,A'}{(m-1^1)^2} - \frac{2\,\alpha\,C'}{m-1^1}\right]t^2 + \frac{g}{2.3\,P}$$

$$\left[\frac{7\,g\,C'\,A'^2}{P\,(m-1^1)} - \frac{3\,\alpha\,A'\,g}{P\,(m-1^1)} - \frac{6\,C'^3\,A'}{(m-1^1)^3} + \frac{6\,\alpha\,C'^2}{(m-1^1)^2}\right]t^3 +$$

$$\frac{g}{2.3.4\,P}\left[\frac{7\,A'^3\,g^2}{P^2\,(m-1^1)^2} - \frac{23\,A'^2\,g\,C'^2}{P\,(m-1^1)^3} + \frac{24\,C'^4\,A'}{(m-1^1)^4}\right.$$

$$\left. - \frac{4\,g\,\alpha^2}{P\,(m-1^1)} - \frac{24\,C'^3\,\alpha}{(m-1^1)^3}\right]t^4 + \ldots\ldots$$

Aus der Grundgleichung (15) ergiebt ſich ebenfalls für die Voraus- ſetzung, daß das Geſchoß für die Zeit $t = 0$ bereits die Geſchwindigkeit C' erlangt hat und dabei um 1^1 von der Geſchützmündung entfernt iſt:

$$(18)\quad t = \frac{P}{g\,A'}\cdot V + \frac{P^2}{2\,g^2\,A'^2}\left[\frac{\alpha}{A'} - \frac{C'}{m-1^1}\right]V^2 +$$

$$\frac{1}{2.3}\cdot\frac{P^3}{g^3\,A'^3}\left[\frac{g\,A'}{P\,(m-1^1)} - \frac{2\,\beta}{A'}\left(\frac{3\,\alpha}{A'} - \frac{C'}{m-1^1}\right)\right.$$

$$\left.\left(\frac{\alpha}{A'} - \frac{C'}{m-1^1}\right)\right]V^3 + \frac{1}{2.3.4}\cdot\frac{P^4}{g^4\,A'^4}\left[\frac{3\,g}{P}\right.$$

$$\left(\frac{A'\,C'}{(m-1^1)^2} - \frac{2\,\alpha}{m-1^1}\right) + \frac{3\,C'^3}{(m-1^1)^3} - \frac{9\,C'^2\,\alpha}{A'\,(m-1^1)^2} +$$

$$\left.\frac{25\,C'\,\alpha^2}{A'^2\,(m-1^1)} - \frac{15\,\alpha^3}{A'^3} + \beta\left(\frac{2\,C'}{A'} - \frac{12\,C'}{A'\,(m-1^1)} + \frac{20\,\alpha}{A'^2}\right)\right]$$

$$V^4 + \ldots\ldots$$

Digitized by Google

wo als Beiſpiel der ſonſt überall = 0 geſetzte Koeffizient β in die Rechnung mit aufgenommen iſt.

In allen dieſen Formeln $C' = 0$, $l^1 = \lambda$, $m - l^1 = a + \lambda - \lambda = a$ geſetzt, und A' als zum Ladungsraume von der Länge a gehörig, oder ſeinen urſprünglichen Werth wieder erhaltend gedacht, gelangt man zu den Werthen von L, V, t ꝛc. für den Fall, in welchem die Vorausſetzung gemacht iſt, daß die Bewegung des Geſchoſſes vom Geſchoßlager aus mit der Geſchwindigkeit = 0 begonnen hat. Die desfallſigen Formeln ergeben ſich ſonach aus den vorſtehenden ganz leicht.

Setzt man ferner:

$$t = \mathfrak{A}\,(l^1 - l) + \mathfrak{B}\,(l^1 - l)^2 + \mathfrak{C}\,(l^1 - l)^3 + \ldots, \text{ oder}$$
$$= \mathfrak{A}\,L + \mathfrak{B}\,L^2 + \mathfrak{C}\,L^3 + \mathfrak{D}\,L^4 + \ldots$$

ſo ergiebt ſich:

$$\frac{d\,t}{d\,L} = \frac{1}{V} = \mathfrak{A} + 2\,\mathfrak{B}\,(l^1 - l) + 3\,\mathfrak{C}\,(l^1 - l)^2 + \ldots$$

Für $L = l^1 - l = 0$, $t = 0$ und $V = C'$

iſt dieſe Gleichung:

$$\frac{1}{C'} = \mathfrak{A} \text{ und daraus } \mathfrak{A} \text{ bekannt.}$$

$$\frac{d\left(\frac{d\,t}{d\,L}\right)}{d\,L} = -\frac{d\,V}{V^2 .\ d\,L} = -\frac{1}{V^3}\cdot\frac{d\,V}{d\,t}$$
$$= 2\,\mathfrak{B} + 2.3\,\mathfrak{C}\,(l^1 - l) + \ldots$$

wo für $t = 0$, $l^1 = l$ und $V = C'$ der Differenzial-Quotient $\frac{d\,V}{d\,t}$ weiter oben ermittelt iſt, und ſich danach ergiebt:

$$-\frac{1}{C'^3}\cdot\frac{p\,C^2}{2\,(m - l^1)} = 2\,\mathfrak{B}$$

$$\frac{d\left(-\frac{1}{V^3}\cdot\frac{d\,V}{d\,t}\right)}{d\,L} = -\frac{1}{V^4}\cdot\frac{d^2\,V}{d\,t^2} + \frac{3}{V^5}\left(\frac{d\,V}{d\,t}\right)^2$$
$$= 2.3\,\mathfrak{C} + 2.3.4\,\mathfrak{D}\,(l^1 - l) + \ldots$$

wo für $t = 0$, $l^1 = l$, und $V = C'$ der Differenzial-Quotient $\frac{d^2 V}{d t^2}$ ebenfalls weiter oben ſchon ermittelt iſt, und ſich ergiebt:

$$\frac{p C^2}{2 C'^4} \left[\frac{C'}{(m - l^1)^2} - \frac{\alpha}{A' (m - l^1)} + \frac{3 p C^2}{2 C' (m - l^1)^2}\right] = 2 . 3 \,\mathfrak{C}$$

In der dargelegten Weiſe fortgefahren wird:

$$\frac{d \left[- \frac{1}{V^4} \cdot \frac{d^2 V}{d t^2} + \frac{3}{V^5} \cdot \frac{d V^2}{d t^2}\right]}{d L} = - \frac{1}{V^5} \cdot \frac{d^3 V}{d t^3} + \frac{10}{V^6} \cdot \frac{d^2 V}{d t^2} \cdot$$
$$\frac{d V}{d t} - \frac{15}{V^7} \left(\frac{d V}{d t}\right)^3 = 2 . 3 . 4 \,\mathfrak{D} + 2 . 3 . 4 . 5 \,\mathfrak{E} (l^1 - l) + . \;.$$

Die weiter oben erhaltenen Werthe von $\frac{d V}{d t}$, $\frac{d^2 V}{d t^2}$, $\frac{d^3 V}{d t^3}$ für $t = 0$, $l^1 = l$, und $V = C'$ hier eingeſtellt, erhält man:

$$\frac{p C^2}{2 C'^5} \left[- \frac{9 p C^2}{2 (m - l^1)^3} - \frac{2 C'^2}{(m - l^1)^3} + \frac{2 \alpha C'}{A' (m - l^1)^2} + \right.$$
$$\left. \frac{5 \alpha p C^2}{C' A' (m - l^1)^2} - \frac{15 p^2 C^4}{4 C'^2 (m - l^1)^3}\right] = 2 . 3 . 4 \,\mathfrak{D}$$

Ergiebt ſich das Bedürfniß hierzu, ſo wird dieſe Rechnung in derſelben Weiſe weiter fortzuſetzen ſein.

Man erhält hiernächſt:

$$t = \frac{1}{C'} (l^1 - l) - \frac{p C^2}{2 . 2 C'^3} \cdot \frac{1}{m - l^1} (l^1 - l)^2 + \frac{p C^2}{2 . 2 . 3 C'^4}$$
$$\left[\frac{C'}{(m - l^1)^2} - \frac{\alpha}{A' (m - l^1)} + \frac{3 p C^2}{2 C' (m - l^1)^2}\right] (l^1 - l)^3 -$$
$$\frac{p C^2}{2 . 2 . 3 . 4 C'^5} \left[\frac{9 p C^2}{2 (m - l^1)^3} + \frac{2 C'^2}{(m - l^1)^3} - \frac{2 \alpha C'}{A' (m - l^1)^2}\right.$$
$$\left. - \frac{5 \alpha p C^2}{C' A' (m - l^1)^2} + \frac{15 p^2 C^4}{4 C'^2 (m - l^1)^3}\right] (l^1 - l)^4 + \;. \;. \;. \;. \;.$$

Die Abkürzung $\frac{p C^2}{2} = \frac{(m - l^1) g A'}{P}$ fortgeſchafft, wird:

Digitized by Google

$$(19)\quad t = \frac{l^1 - l}{C'} - \frac{g A'}{P C'} \left[\frac{1}{2} \left(\frac{l^1 - l}{C'}\right)^2 - \frac{1}{2.3} \left(\frac{3 g A'}{P C'} + \frac{C'}{m - l^1} - \frac{\alpha}{A'}\right) \left(\frac{l^1 - l}{C'}\right)^3 + \frac{1}{2.3.4} \left(\frac{3 g A'}{P C'} \left[\frac{5 g A'}{P C'} + \frac{3 C'}{m - l^1}\right] + \frac{2 C'^2}{(m - l^1)^2} - \frac{10 \alpha g}{P C'} - \frac{2 \alpha C'}{A' (m - l^1)}\right) \left(\frac{l^1 - l}{C'}\right)^4 - \ldots\ldots \right]$$

Für $C' = 0$, $l^1 = \lambda$, $m - l^1 = a + \lambda - \lambda = a$ liefert dieſe Reihe keinen brauchbaren Werth. Sie iſt in der Abſicht entwickelt, mit Rückſicht auf die den Gasſpannungsverſuchen der Jahre 1852 und 1854 zum Grunde liegenden Theorien, auf die Ergebniſſe angewendet zu werden, welche man bei dem Schießen unter völlig gleichen Umſtänden aus derartigen verſchieden langen Röhren erhält, welche bis auf ihre Länge als einander identiſch anzuſehen ſind, z. B. in folgender Art:

Man habe aus zwei ſolchen Röhren von ungleicher Länge geſchoſſen und für dieſelbe Ladung und dieſelben Geſchoſſe deren Anfangsgeſchwindigkeiten gemeſſen. Aus dieſen berechne man mit Hülfe von Formel 6, die hierfür hinlänglich richtige Ergebniſſe liefert, die Zeit, welche die Geſchoſſe im längern Rohre auf ihrem Wege bis zur Mündung länger verweilt haben, als im kürzeren Rohre. Dieſe Zeit ſetze man an die Stelle von t in die Formel (19) in welcher l^1 den Unterſchied in der Länge beider Röhre und C' die für das kürzere Rohr gemeſſene Anfangsgeſchwindigkeit bedeuten, und l für die eben gedachte Zeit zu Null geworden iſt.

In dem Maße, als ſich $\frac{l^1}{C'}$ als ein kleiner ächter Bruch herausſtellt, dürfen in der Reihe rechts des Gleichheitszeichens diejenigen Glieder vernachläſſigt oder weggelaſſen werden, welche von $\frac{l^1}{C'}$ die höhern Potenzen, als die zweite enthalten. Alsdann erhält man aber:

$$t = \frac{l^1}{C'} - \frac{g A'}{P C'} \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{l^1}{C'}\right)^2$$

Digitized by Google

und hieraus:

$$(20)\quad A' = 2\left(\frac{l^1}{C'} - t\right)\frac{P\,C'}{g}\left(\frac{C'}{l^1}\right)^2$$

Wie man ſich zu erinnern hat, gehört dies A′ zu dem Seelenraume von der Länge $a + \lambda - l^1$, alſo im vorliegenden Beiſpiel zum geſammten Seelenraume des kürzern Rohrs, für welches es die darin in dem Augenblicke gegen das Geſchoß ausgeübte Pulverkraft oder Gasſpannung angiebt, in welchem daſſelbe die Geſchützmündung verläßt. Im Vergleich zu dem A′, welches zu dem Seelenraume oder Ladungsraume von der Länge a gehört, iſt daſſelbe $= A'' = \frac{a\,(A' + \lambda\,\tau)}{a + \lambda - l^1}$, wo ſich τ als die Zeit ergiebt, in welcher im kürzern Rohre das Geſchoß den ihm darin angewieſenen Weg $\lambda - l^1$ durchlaufen hat.

Je kleiner ſich das dem Ladungsraume von der Länge a angehörige A′ im Vergleich zu dem A ergiebt, welches man nach Formel (1) für die Vorausſetzung erhält, daß die Pulverladung ſchon bei dem Beginn der Bewegung des Geſchoſſes, alſo im Ladungsraume von der Länge a vollſtändig in Gas aufgelöſt iſt, um ſo größer muß der Theil dieſer Ladung ſein, deſſen Umwandlung in Gas erſt nach dieſem Zeitpunkte, nämlich während der Bewegung des Geſchoſſes innerhalb der Seele, Statt gefunden haben muß.

Die aus dem zuletzt gedachten Theile der Ladung gegen das Geſchoß entwickelte Gasmenge, oder die daraus entſprungne Pulverkraft, erſcheint in der Grundformel als die Größe $\alpha\,t$, und wie man ſpäter ſehen wird: ergiebt ſich:

$$\alpha = \frac{P\,C^2}{T\,.\,a\,g\,\lg\,(1 + \lambda)} - \frac{2\,A'}{T}$$

wo T die ganze Zeit bedeutet, die das Geſchoß auf ſeinem Wege λ im Rohre zugebracht hat, und in Gemeinſchaft mit P, C und λ entweder für das längere, oder für das kürzere Rohr in Rechnung zu ſtellen iſt. Für beide müſſen nämlich die Größen α und A′ dieſelben ſein.

Das erſte Glied rechts des Gleichheitszeichens giebt ſich in der letzten Formel als doppelter Werth von A, dividirt durch die Zeit T, zu erkennen.

Digitized by Google

Ueberhaupt gehört die Beſtimmung von A' und von α aus den durch die Erfahrung, oder durch beſonders hierfür angeſtellte Verſuche, gelieferten Ergebniſſen zu den Hauptzwecken der vorliegenden Arbeit. Für diejenige Pulverkraft, welche die fortſchreitende Bewegung des Geſchoſſes innerhalb der Seele hervorgebracht hat, jedoch immer nur als ein Theil der geſammten von der Pulverladung gegen deren Boden entwickelten Kraft zu betrachten iſt, ergiebt ſich nach dem Bekanntwerden von A' und α ebenſowohl ihre Größe für jeden Augenblick ihrer Thätigkeit, als auch das Geſetz ihrer Entwickelung, und hiermit ebenfalls das mehr oder weniger raſche Zuſammenbrennen der in Anwendung gekommenen Ladung, und andere hiermit in Verbindung zu bringende Umſtände.

Die abſolute Richtigkeit der desfallſigen Ergebniſſe kann angezweifelt werden, ihre vergleichsweiſe Richtigkeit aber in dem Maße nicht, als die Erfahrungsergebniſſe, aus denen ſie nichts anders ſein dürfen, als ſtreng richtige Folgerungen, ſelbſt vergleichsweiſe vollkommen richtig ſind. Eine abſolute Richtigkeit giebt es im vorliegenden Falle überhaupt gar nicht, indem die Umſtände unbeſtimmbar ſind, unter denen dieſe Richtigkeit vorhanden ſein ſoll.

Daß man zu kämpfen haben wird, um vergleichsweiſe ſo richtige Erfahrungsergebniſſe zu erhalten, daß ſie den Folgerungen der vorliegenden Art zum Grunde gelegt werden dürfen, wird nachfolgend durch die Beiſpiele dargethan werden, auf welche man bis jetzt die in den vorliegenden Formeln ausgeſprochnen Theorien angewendet hat. Nirgends mehr, als in der hier in Betracht genommenen Sache, iſt die Erfahrung der Theorie weit vorausgeeilt; immerhin aber iſt es der Theorie nicht zum Vorwurfe zu machen: daß man aus vergleichsweiſe unrichtigen Erfahrungsergebniſſen auch vergleichsweiſe unrichtige Folgerungen erhält.

Es iſt ſchon weiter oben darauf hingewieſen worden, daß es aus mehrfachen Urſachen ſehr nützlich ſein kann, die Bewegung des Geſchoſſes innerhalb der Seele auch ſo in Rechnung zu ſtellen, als ob ſie von der Mündung aus nach dem Geſchoßlager hin erfolgt wäre. In dieſem Falle iſt die Zeit, welche das Geſchoß auf dem Wege l, in der Richtung nach dem Boden der Seele hin, zubringt, nicht mit der Zeit t zu ver-

Digitized by Google

wechſeln, welche bei der Bewegung in der entgegengeſetzten Richtung für den Weg $L = \lambda - l$ in Rechnung gekommen iſt.

Für die Bewegung in der Richtung von der Mündung nach dem Boden der Seele hin ergiebt ſich die Grundgleichung oder Beſchleunigung:

$$(21) \quad \frac{dV}{dt} = - \frac{a\,g}{(a + \lambda - l)\,P} \left[A' + \alpha\,(T - t)\right] =$$

$$- \frac{a\,g}{(m - l)\,P} \left[A' + \alpha\,(T - t)\right] = - \frac{a\,g}{(a + L)\,P} \left[A' + \alpha\,(T - t)\right]$$

In dieſer iſt $T =$ der geſammten Zeit, die das Geſchoß auf ſeinem Wege λ innerhalb der Seele zugebracht hat, und daher $T - t$ diejenige Zeit, in welcher von demſelben der Weg L vom Geſchoßlager bis zu dem, durch die Zeit t und den Weg l, von der Mündung aus beſtimmten Punkte zurückgelegt worden iſt. Mit der durch (15) bezeichneten, für die Bewegung des Geſchoſſes vom Geſchoßlager nach der Mündung hin aufgeſtellten, Grundgleichung oder Beſchleunigung verglichen erkennt man den Werth rechts des Gleichheitszeichens, bis auf das davor geſetzte Minuszeichen, als einen und denſelben, wie dies ſein muß.

$$l = \mathfrak{A}\,t + \mathfrak{B}\,t^2 + \mathfrak{C}\,t^3 + \mathfrak{D}\,t^4 + \ldots.$$

geſetzt und die Gleichung (21) in derſelben Art und Weiſe integrirt, wie dies mit der Gleichung (15) geſchehen iſt, erhält man:

$$(22) \quad l = C\,t \left(1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{a\,g}{P\,C^2} \left[A' + \alpha\,T\right] \frac{C\,t}{m} - \frac{1}{2\,.\,3} \frac{a\,g}{P\,C^2}\right.$$

$$\left[A' + \alpha\,T - \frac{m\,\alpha}{C}\right] \left(\frac{C\,t}{m}\right)^2 - \frac{1}{2\,.\,3\,.\,4} \cdot \frac{a\,g}{P\,C^2} \left[2\,(A' + \alpha\,T)\right.$$

$$\left. - \frac{a\,g}{P\,C^2}\,(A + \alpha\,T)^2 - \frac{2\,m\,\alpha}{C}\right] \left(\frac{C\,t}{m}\right)^3 - \frac{1}{2\,.\,3\,.\,4\,.\,5} \cdot$$

$$\frac{a\,g}{P\,C^2} \left[6\,(A' + \alpha\,T) - \frac{7\,a\,g}{P\,C^2}\,(A' + \alpha\,T)^2 + \frac{a\,g}{P\,C^2}\,(A' + \alpha\,T)\right.$$

$$\left.\left. \frac{4\,m\,\alpha}{C} - \frac{5\,m\,\alpha}{C}\right] \left(\frac{C\,t}{m}\right)^4 - \ldots.\right)$$

In dieſer Formel $\alpha = 0$ und $A' = A$ geſetzt, gelangt man zur Formel (13), in der die Abkürzung $q = \frac{2\,A\,a\,g}{P\,C^2}$ zu ſetzen iſt, und welche für den Fall gilt, in dem die Pulverkraft nur als eine Funktion des Raumes, und nicht auch der Zeit, betrachtet wird. Aus Formel (22) laſſen ſich wiederum die Werthe für die Geſchwindigkeit $V = \frac{d\,l}{d\,t}$ und die Beſchleunigung:

$$\frac{d\,V}{d\,t} = -\frac{a\,g}{(a + \lambda - l)\,P}\,[A' + \alpha\,(T - t)]$$

ſehr leicht ableiten.

Wenden wir uns jetzt zu der Aufgabe:

„die ſich aus der Grundgleichung (15) ergebende Zeit t im Vergleich zu der in den Formeln (5) und (6) erhaltenen Zeit t zu beſtimmen".

Dieſe beiden Zeiten können nicht als eine und dieſelbe betrachtet werden, ſtimmen aber höchſt nahe mit einander überein.

Nach der Grundgleichung (15) iſt:

$$\frac{d\,V}{d\,t} = \frac{a\,(A' + \alpha\,t)\,g}{(a + L)\,P}$$

daher:

$$(a + L)\,d\,V = \frac{a\,(A' + \alpha\,t)\,g}{P} \cdot d\,t$$

und:

$$\int (a + L)\,d\,V = \frac{a\,g}{P}\left(A'\,t + \alpha\,\frac{t^2}{2}\right) + \text{const}$$

Nach Formel (2) war aber:

$$\frac{A\,a\,g}{P} \cdot d\,t = (a + L)\,d\,V = d\,V \,.\, a\,e^{\frac{P\,V^2}{2\,A\,a\,g}}$$

Digitized by Google

und:

$$\int (a + L)\, d\, V = \int d\, V \, . \, a\, e^{\frac{P\, V^2}{2\, A\, a\, g}}$$

$$= a\, V \left[1 + \frac{1}{3} \cdot \frac{P\, V^2}{2\, A\, a\, g} + \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{1\, .\, 2} \left(\frac{P\, V^2}{2\, A\, a\, g}\right) \right.$$

$$\left. + \frac{1}{7} \cdot \frac{1}{1\, .\, 2\, .\, 3} \left(\frac{P\, V^2}{2\, A\, a\, g}\right)^3 + \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{1\, .\, 2\, .\, 3\, .\, 4} \left(\frac{P\, V^2}{2\, A\, a\, g}\right)^4 + \cdots \right]$$

Dies $\int (a + L)\, d\, V$ dem vorher erhaltenen gleich*), und den Werth der Reihe innerhalb der Klammer = $\mathfrak{A}$ geſetzt, erhält man:

$$\int (a + L)\, d\, V = \frac{a\, g}{P} \left(A'\, t + \alpha\, \frac{t^2}{2}\right) + \text{const} = a\, V\, .\, \mathfrak{A}$$

wo const = 0 iſt, weil für t = 0 auch V = 0 ſich ergiebt.

Hieraus erhält man:

$$(23) \quad t = -\frac{A'}{\alpha} + \sqrt{\frac{2\, P\, V}{g\, \alpha} \cdot \mathfrak{A} + \left(\frac{A'}{\alpha}\right)^2}$$

als den Werth von t für den Fall, daß die Bewegung durch die Kraft $\frac{a\, (A' + \alpha\, t)}{a + L}$ erzeugt iſt.

Nach den Formeln (5) und (6) war aber die zur Bewegung durch die Kraft $\frac{a\, .\, A}{a + L}$ gehörige Zeit:

---

*) Annäherungsweiſe kann man ſetzen:

$$\frac{d\, V}{d\, t} = \frac{a\, A\, g}{a + L} = \frac{a\, (A' + \alpha\, t)\, g}{a + L},$$

in noch höherem Maße aber:

$$\frac{a\, A\, g}{P} \cdot t^1 = \int (a + L)\, d\, V = \frac{a\, g}{P} \left(A'\, t + \alpha\, \frac{t^2}{2}\right),$$

wo mit t^1 die in den Formeln (5) und (6) erhaltne Zeit bezeichnet iſt.

$$(24) \qquad t^1 = \frac{P\,V}{A\,g} \cdot \mathfrak{A} = \frac{2\,a\,\lg\left(1 + \frac{L}{a}\right)}{V} \cdot \mathfrak{A}$$

und iſt ſowohl in dieſem, als in jenem Falle:

$$\mathfrak{A} = 1 + \frac{1}{3}\lg\left(1 + \frac{L}{a}\right) + \frac{1}{5}\cdot\frac{1}{1\,.\,2}\left(\lg\left(1+\frac{L}{a}\right)\right)^2 + \frac{1}{7}\cdot\frac{1}{1\,.\,2\,.\,3}\left(\lg\left(1+\frac{L}{a}\right)\right)^3 + \frac{1}{9}\cdot\frac{1}{1\,.\,2\,.\,3\,.\,4}\left(\lg\left(1+\frac{L}{a}\right)\right)^4 + \frac{1}{11}\cdot\frac{1}{1\,.\,2\,.\,3\,.\,4\,.\,5}\left(\lg\left(1+\frac{L}{a}\right)\right)^5 + \ldots\ldots$$

wo die Logarithmen natürliche ſind.

Zur annähernd richtigen Ermittelung von A' und α beſtimme man jetzt aus Gleichung (24) den Werth von:

$$\mathfrak{A} = \frac{t^1\,V}{2\,a\,\lg\left(1 + \frac{L}{a}\right)}$$

und ſetze denſelben für $\mathfrak{A}$ in die obige Gleichung:

$$\frac{a\,g}{P}\left(A'\,t + \alpha\,\frac{t^2}{2}\right) = a\,V\,.\,\mathfrak{A}$$

Alsdann erhält man:

$$A'\,t + \alpha\,\frac{t^2}{2} = \frac{P\,V}{g}\cdot\frac{t^1\,V}{2\,a\,\lg\left(1+\frac{L}{a}\right)}$$

$$A' + \alpha\,\frac{t}{2} = \frac{P\,V^2}{2\,a\,g\,\lg\left(1+\frac{L}{a}\right)}\cdot\frac{t^1}{t}$$

Für alle Ermittelungen mit Hülfe unendlicher Reihen iſt eine vollkommene Genauigkeit unerreichbar. Genügt aber das Maß der erreichten

Digitized by Google

Genauigkeit allen Anforderungen, welche für irgend einen Zweck zu ſtellen ſind, ſo wird man damit zufrieden ſein können.

Von dieſem Geſichtspunkte aus kann man ohne merklichen Fehler in vorſtehender Gleichung $\frac{t^1}{t} = 1$ ſetzen, um hierdurch für die Beſtimmung der Werthe von A' und α eine erhebliche Vereinfachung herbei zu führen.

Es ergiebt ſich alsdann:

$$(25)\ A' = \frac{P\ V^2}{2\ a\ g\ \lg\left(1 + \frac{L}{a}\right)} - \alpha\ \frac{t}{2}$$

wo ſich das erſte Glied rechts des Gleichheitszeichens als der Werth von A zu erkennen giebt.

Die Größen A' und α müſſen nicht allein dieſelben bleiben, wenn man mit denſelben Ladungen und denſelben Geſchoſſen aus Geſchützröhren ſchießt, die bis auf eine ihnen ertheilte verſchiedne Länge einander identiſch ſind, ſondern auch bei dem Schießen aus demſelben Rohre mit derſelben Ladung und mit Geſchoſſen, welche bis auf ein ihnen ertheiltes verſchiednes Gewicht einander vollkommen gleich ſind.

Man habe im letzten Fall für die leichtern Geſchoſſe vom Gewicht P' die Anfangsgeſchwindigkeit C', und für die ſchwerern vom Gewicht P'' die Anfangsgeſchwindigkeit C'' erhalten. Hierbei wird es wünſchenswerth ſein, daß der Unterſchied in den Gewichten der Geſchoſſe möglichſt groß iſt, damit die bei der Ausführung des Schießens nicht zu vermeiden geweſenen Ungleichheiten oder Fehler einen möglichſt geringen Einfluß auf die zu machenden Folgerungen erhalten. Hat man mit mehr, als zwei Geſchoßarten geſchoſſen, ſo wird man die Ergebniſſe für dieſelben paarweiſe in Rechnung ſtellen, und hiermit mehr Gleichungen erhalten, als zur Beſtimmung von A' und α nothwendig ſind. Die Richtigkeit der Folgerungen wird hiermit erhöht, da man entweder von den auf einfachem Wege errechneten Ergebniſſen das Mittel nehmen, oder auch auf die Auflöſung der erhaltenen Gleichungen die Methode der kleinſten Quadrate anwenden kann.

Digitized by Google

Werden noch für die beiden genannten Geſchoßarten die Zeiten, die ſie innerhalb der Seele auf dem ihnen darin angewieſenen Wege λ zugebracht haben, $= T'$ und T'' geſetzt (T' für die leichtere und T'' für die ſchwerere), ſo erhält man nach Gleichung (25):

$$A' = \frac{P' C'^2}{2\,a\,g\,\lg\left(1+\frac{\lambda}{a}\right)} - \alpha\frac{T'}{2} = \frac{P'' C''^2}{2\,a\,g\,\lg\left(1+\frac{\lambda}{a}\right)} - \alpha\frac{T''}{2}$$

und hieraus:

$$(26)\quad \alpha = \frac{P'' C''^2 - P' C'^2}{(T'' - T')\,a\,g\,\lg\left(1+\frac{\lambda}{a}\right)}$$

$$= \frac{P' C'^2}{T'\,a\,g\,\lg\left(1+\frac{\lambda}{a}\right)} - \frac{2\,A'}{T'}$$

$$= \frac{P'' C''^2}{T''\,a\,g\,\lg\left(1+\frac{\lambda}{a}\right)} - \frac{2\,A'}{T''}$$

$$(27)\quad A' = \frac{T''\,.\,P' C'^2 - T'\,.\,P'' C''^2}{2\,(T'' - T')\,a\,g\,\lg\left(1+\frac{\lambda}{a}\right)}$$

Bei der Anwendung dieſer Formeln auf Erfahrungs-Ergebniſſe ſetze man für T' und T'' zunächſt diejenigen Zeiten, welche man nach Formel (24) oder (5) und (6) für die Bewegung durch die Kraft $\frac{a\,A}{a+L}$ erhält. Dann ſetze man die mit dieſen Zeiten erhaltenen Werthe von α und A' in die Formel (23) und berechne nach derſelben die zur Bewegung durch die Kraft $\frac{a\,(A' + \alpha\,t)}{a+L}$ gehörigen Zeiten. Mit deren Anwendung beſtimme man von neuem die Werthe von α und A', und berichtige damit abermals nach Formel (23) die Werthe von T' und T'' u. ſ. w.

Bei den Beiſpielen, für welche man von den zuletzt entwickelten Formeln Gebrauch gemacht hat, hat ſich jedoch ergeben, daß die eben gedachten Wiederholungen der Rechnung nicht nothwendig ſind.

Digitized by Google

Um das Maximum der gegen das Geſchoß wirkſam geweſenen Pulverkraft $\frac{a(A' + \alpha t)}{a + L}$ zu beſtimmen, und denjenigen Weg L, nach deſſen Zurücklegung durch das Geſchoß dies Maximum eingetreten iſt, beſtimme man zunächſt nach Formel (16) den Weg L für $C' = 0$ und $m - 1^1 = a$, nämlich für den Fall, daß die Bewegung des Geſchoſſes vom Geſchoßlager aus nach der Mündung hin in Rechnung zu ſtellen iſt.

Man erhält alsdann:

$$L = \frac{p\,C^2}{4\,a} \cdot t^2 + \frac{p\,C^2}{2.2.3} \cdot \frac{\alpha}{A'\,a}\,t^3 + \frac{p\,C^2}{2.2.3.4}\left[-\frac{p\,C^2}{2\,a^3}\right]t^4 + \frac{p\,C^2}{2.2.3.4.5}\left[-\frac{3\,\alpha\,p\,C^2}{2\,A'\,a^3}\right]t^5 + \frac{p\,C^2}{2.2.3.4.5.6}\left[\frac{7}{4}\cdot\frac{P^2\,C^4}{a^5} - \frac{4\,g\,\alpha^2}{A'\,P\,a^2}\right]t^6 + \ldots\ldots$$

Die Abkürzung $\frac{p\,C^2}{2} = \frac{a\,g\,A'}{P}$ fortgeſchafft, ergiebt ſich:

$$(28)\quad L = \frac{A'\,g}{P}\cdot t^2\left[\frac{1}{2} + \frac{\alpha\,t}{2.3\,A'} - \frac{A'\,g}{2.3.4\,P\,a}\cdot t^2 - \frac{3\,g\,\alpha}{2.3.4.5\,P\,a}\cdot t^3 + \frac{1}{2.3.4.5.6}\left(\frac{7\,A'^2\,g^2}{P^2\,a^2} - \frac{4\,g\,\alpha^2}{P\,a\,A'}\right)t^4 + \ldots\right]$$

In dem Ausdrucke $\frac{a(A' + \alpha t)}{a + L}$, welcher die Größe der Pulverkraft angiebt, L annäherungsweiſe $= \frac{A'\,g}{2\,P}\cdot t^2$, nämlich = dem erſten Gliede der vorſtehenden Reihe, geſetzt, und alsdann das Differenzial dieſes Ausdrucks = 0, wird:

$$a\,\alpha - \frac{\alpha\,A'\,g\,t^2}{2\,P} - \frac{A'^2\,g\,t}{P} = 0$$

und hieraus:

$$(29)\quad t = -\frac{A'}{\alpha} + \sqrt{\frac{2\,P\,a}{A'\,g} + \frac{A'^2}{\alpha^2}}$$

= derjenigen Zeit, nach deren Ablauf jene Pulverkraft zum Maximum geworden iſt. Dieſe Zeit in die Formel (28) eingeſtellt, ergiebt ſich der Weg, den das Geſchoß bis zum Eintreten dieſes Maximums zurückgelegt hat. Um daher dies Maximum ſelbſt zu erhalten, braucht man die hier erhaltenen Werthe von t und L in jenen Ausdruck nur einzuſtellen.

Schließlich kann man durch eine geringe Vergrößerung und Verkleinerung von t, und dem entſprechend auch von L, ſich davon überzeugen: ob man das Maximum der gedachten Kraft wirklich erhalten hat. Man wird alsdann finden, daß hierauf der Einfluß des Fehlers, der dadurch begangen iſt, daß man zur Beſtimmung der Gleichung (29) L nur dem erſten Gliede der dafür entwickelten Reihe gleich geſetzt hat, ein höchſt geringer iſt.

Den Schluß dieſes Aufſatzes, welcher zur Aufnahme in vorliegende Zeitſchrift keine zu große Ausdehnung erhalten darf, möge eine beiſpielsweiſe Anwendung mehrerer der entwickelten Formeln auf einige Ergebniſſe bilden, welche im Jahre 1868 aus dem Krupp'ſchen 96pfünder mit einer Ladung von 48 Pfd. prismatiſchen Pulvers erſchoſſen ſind.

Man wird aus dieſer beiſpielsweiſen Anwendung hauptſächlich die Lehre zu entnehmen haben, daß man mit Vorſicht verfahren muß, wenn es ſich um Folgerungen aus Erfahrungsergebniſſen handelt.

Gewiß iſt es die Erfahrung, deren Rath man bei allen zu treffenden Einrichtungen zu befolgen hat, und welche allein, wenigſtens im Laufe der Zeit, über deren Zweckmäßigkeit oder Unzweckmäßigkeit entſcheidet; andrerſeits iſt aber auch ſehr oft nichts ſchwieriger, als die Lehren der Erfahrung richtig zu verſtehen, und nichts ſchädlicher, als übereilte Folgerungen aus vereinzelten Thatſachen, und der hierdurch in jenen Einrichtungen herbeigeführte fortdauernde Wechſel, welcher ein redendes Zeugniß dafür iſt, daß bei einem nicht hinlänglichen Verſtändniß von Theorie und Erfahrung der Boden unter den eigenen Füßen ſchwankt.

Digitized by Google

Die auf Seite 118 und den folgenden bereits angegebnen Ergebniſſe des Schießens vom 4. Auguſt der Rechnung zum Grunde gelegt, hatte man nach Formel (1), nämlich für die Kraft $\frac{a\ A}{a + L}$, die Größe A erhalten: „für die Granaten = 2026,51 Atmosphären, und für die Vollgeſchoſſe = 2097,76 Atmosphären".

Auch war für dieſelbe Kraft die ganze Zeit, die das Geſchoß auf ſeinem Wege λ im Geſchützrohre zugebracht hat:

für die Granate: = T' = 0,0117917 Sekunden
" " Vollgeſchoſſe: = T'' = 0,0127830 "

Dagegen erhält man für die Kraft $\frac{a\ (A' + \alpha\ t)}{a + L}$, nämlich für die Pulverkraft als Funktion von Raum und Zeit, für beide Geſchoßarten nach Formel (26):

$$\alpha = \frac{308{,}183\ .\ 1241{,}35^2 - 253{,}333\ .\ 1345{,}7^2}{0{,}0009913\ .\ 2{,}5\ .\ 31{,}2648\ \lg \text{nat} \left(1 + \frac{10{,}2083}{2{,}5}\right)}.$$

$$= \text{num} \lg 8{,}1073502 = 128041330$$

und demnächſt:

$$A' = \frac{253{,}333\ .\ 1345{,}7^2}{2\ .\ 2{,}5\ .\ 31{,}2648\ \lg \left(1 + \frac{10{,}2083}{2{,}5}\right)} - 128041330\ .\ 0{,}0117917$$

$= \text{num} \lg 6{,}0201816 = 1049981$ Pfd. = 1176,194 Atmosphären.

In den Zahlen, die aus mehr, als 7 Ziffern beſtehen, ſind die letzten nicht mehr zuverläſſig.

Zur Berichtigung der Werthe von T' und T'', für welche man die der Kraft $\frac{a\ A}{a + L}$ angehörigen Zeiten in Rechnung gebracht hat, während es die für die Kraft $\frac{a\ (A' + \alpha\ t)}{a + L}$ ſich ergebenden ſein ſollen, bringe man die eben erhaltenen Werthe von α und A' in Formel (23) in Rechnung. Alsdann erhält man nach dieſer Formel:

für die Granaten

$$T' = -\,0{,}00818147 + \sqrt{0{,}0003324370 + 0{,}0000669365}$$
$$= 0{,}0118028 \text{ Sekunden,}$$

und für die Vollgeſchoſſe

$$T'' = -\,0{,}00818147 + \sqrt{0{,}0003730540 + 0{,}0000669365}$$
$$= 0{,}0127945 \text{ Sekunden.}$$

Dieſe Zeiten ſind, wie es ſein muß, etwas größer, als die zu der Kraft $\frac{a\,A}{a + L}$ gehörigen; die desfallſigen Unterſchiede betragen aber nur 0,0000111 und 0,0000115 Sekunden, und dürfen um ſo mehr vernachläſſigt werden, als der Einfluß davon in dem Werthe von $T'' - T'$ erſt in der ſiebenten Dezimalſtelle bemerkbar wird.

Für das **Maximum** der **Pulverkraft** $\frac{a\,(A' + \alpha\,t)}{a + L}$ erhält man jetzt nach Formel (29):

für die Granaten $t = 0{,}0020952$ Sekunden,
" " Vollgeſch. $t = 0{,}0024949$ "

und nach Formel (28), wenn dieſe Werthe von t darin eingeſtellt werden:

für die Granate

$$L = 0{,}5675393\,[0{,}5 + 0{,}0426880 - 0{,}0094590 - 0{,}0014601 + 0{,}0005006 + \dots]$$
$$= 0{,}302084 \text{ Fuß} = 3{,}625 \text{ Zoll;}$$

für die Vollgechoſſe

$$L = 0{,}6615076\,[0{,}5 + 0{,}0508242 - 0{,}0110251 - 0{,}0020172 + 0{,}0006807 + \dots]$$
$$= 0{,}356197 \text{ Fuß} = 4{,}274 \text{ Zoll.}$$

Das genannte Maximum iſt alſo eingetreten, nachdem die Geſchoſſe vom Geſchoßlager aus ſich die hier berechneten Zeiten bewegt und die hier berechneten Wege zurückgelegt haben.

Daſſelbe beträgt:
für die Granaten

$$\frac{2{,}5(1049981 + 128041330 \,.\, 0{,}0020952)}{2{,}5 + 0{,}302084} = 1176060 \text{ Pfd.}$$
$$= 1320{,}46 \text{ Atmoſphären;}$$

für die Vollgeſchoſſe

$$\frac{2{,}5(1049981 + 128041330 \,.\, 0{,}0024949)}{2{,}5 + 0{,}356197} = 1198651 \text{ Pfd.}$$
$$= 1345{,}83 \text{ Atmoſphären.}$$

Bei dem Beginn der Bewegung ergiebt ſich die Kraft $\frac{(a A' + \alpha t)}{a + L}$ für beide Geſchoßarten:

$$= A' = 1049981 \text{ Pfd.} = 1176{,}19 \text{ Atmoſphären}$$

und bei dem Austreten des Geſchoſſes aus der Mündung:
für die Granaten

$$= 503570 \text{ Pfd.} = 565{,}40 \text{ Atmoſphären,}$$

und für die Vollgeſchoſſe

$$= 528539 \text{ Pfd.} = 593{,}44 \text{ Atmoſphären.}$$

Die Pulverkraft $\frac{a \,.\, A}{a + L}$, d. h. dieſelbe nur als Funktion des Raumes, und nicht auch der Zeit in Rechnung geſtellt, hat ihr Maximum bei dem Beginn der Bewegung, und beträgt bei dieſer:
für die Granate

$$A = 1804893 \text{ Pfd.} = 2026{,}51 \text{ Atmoſphären,}$$

während dies A ſich für die Vollgeſchoſſe ergiebt:

$$= 1868357 \text{ Pfd.} = 2097{,}76 \text{ Atmoſphären.}$$

Bei dem Austreten der Geſchoſſe aus der Mündung erhält man dieſe Pulverkraft:
für die Granaten

$$= 355062 \text{ Pfd.} = 398{,}66 \text{ Atmoſphären,}$$

für die Vollgeſchoſſe

$$= 367047 \text{ Pfd.} = 412{,}67 \text{ Atmoſphären.}$$

Aus den hier anzuſtellenden Vergleichungen geht klar hervor, in welcher Art und Weiſe bei derſelben Anfangsgeſchwindigkeit der Ge-

Digitized by Google

ſchoſſe das eigne Geſchützrohr durch ein langſamer verbrennendes Pulver weniger angegriffen wird, als durch ein augenblicklich zuſammenbrennendes. Dabei kommt es nicht in Betracht, daß man zu derſelben Leiſtung einer größeren Ladung langſam zuſammenbrennenden Pulvers bedarf, als raſch zuſammenbrennenden, indem vorſtehend die Ladung in Pfunden nicht in Rechnung gekommen iſt, ſondern nur die von ihr für die fortſchreitende Bewegung des Geſchoſſes im Rohre entwickelte oder verwendete Kraft.

Ungleich weniger befriedigt, als mit den bisher in Rechnung gekommenen Erfahrungsergebniſſen, hat man ſich mit den nachſtehend für dieſe benutzten zu erklären.

Man erhielt einige Zeit nach dem 4. Auguſt aus demſelben 96pfünder Rohre und mit derſelben Ladung von 48 Pfd. prismatiſchen Pulvers:

für die Vollgeſchoſſe von 305 Pfd. mittl. Gew. die Geſchwindigkeit von 1248 Fuß*);

für die Hartgußgranaten von 268 Pfd. mittl. Gew. die Geſchwindigkeit von 1326 Fuß:

für die Stahlgranaten von 250 Pfd. mittl. Gew. die Geſchwindigkeit von 1374 Fuß.

Die Ergebniſſe für die Hartguß- und Stahlgranaten nach Formel (26) zuſammen in Rechnung geſtellt, ergiebt ſich:

$$\alpha = \frac{471217864 - 471968864}{(0{,}0119668 - 0{,}0115488)\ a\,g\ \lg\left(1 + \frac{\lambda}{a}\right)}$$

und wie erſichtlich iſt, wird dieſer Werth negativ.

Dieſe Widerſinnigkeit iſt darin begründet, daß dieſelbe Pulverladung von 48 Pfd. für die leichtern Stahlgranaten in der kürzern Zeit von 0,0115488 Sekunden ein größeres Moment P C^2 erzeugt haben ſoll, als für die ſchwerern Hartgußgranaten in der längern Zeit von 0,0119668 Sekunden.

---

*) Sämmtliche Geſchwindigkeiten ſind auf 63 Schritt vor der Mündung gemeſſen und daher gleichmäßig um etwas zu klein.

Digitized by Google

Dies iſt nach den Geſetzen der Mechanik eine Unmöglichkeit und, wenn die Geſchwindigkeiten nicht unrichtig gemeſſen ſind, ein Beweis davon: „daß man die für beide Geſchoßarten, mit Ausnahme ihres verſchiednen Gewichts, geforderte Gleichheit aller Umſtände nicht hinlänglich zu beherrſchen im Stande geweſen iſt". Die Erfahrung an und für ſich begeht derartige Fehler nicht, aber die menſchliche Ausführung.

Von allen Fehlern der Ausführung, ſelbſt wenn ſie nur ſehr gering erſcheinen, werden Widerſinnigkeiten, wie die hier dargelegte, eine unausbleibliche Folge ſein, wenn die Gewichtsunterſchiede der Geſchoſſe, wie im vorliegenden Falle, für welche die Ergebniſſe in Rechnung geſtellt ſind, ebenfalls nur klein ſind. Zur Erlangung richtiger Folgerungen muß man daher dieſe Unterſchiede hinlänglich groß machen. Ueberdies iſt für alle Folgerungen, von denen man eine wirkliche Anwendung zu machen gedenkt, der Nachweis zu fordern, daß ſie auch wirklich auf geſetzmäßige Erfahrungsergebniſſe, und nicht auf bloße Zufälligkeiten oder vereinzelte Thatſachen begründet ſind.

Ueberhaupt ſtehen ſämmtliche hier in Betracht genommenen Ergebniſſe mit den weiter oben in Rechnung geſtellten vom 4. Auguſt in mehr oder weniger großem Widerſpruche.

Die Ergebniſſe der Hartgußgranaten und die der Vollgeſchoſſe als maßgebend angeſehen, ergiebt ſich, daß die Geſchwindigkeit der Stahlgranaten 1370,04 Fuß, anſtatt 1374 Fuß, hätte betragen müſſen, wenn dieſe Geſchwindigkeit zu den Geſchwindigkeiten der Vollgeſchoſſe und Hartgußgranaten in demſelben Verhältniſſe ſtehen ſoll, welches, den desfallſigen Rechnungen zufolge, die zuletzt gedachten beiden Geſchwindigkeiten im Vergleich zu einander beſitzen.

Gleichzeitig erſieht man hieraus, durch welchen, an und für ſich geringen, Fehler die dargelegte Widerſinnigkeit veranlaßt iſt.

Die Geſchwindigkeit der Stahlgranaten im Vergleich zu den Ergebniſſen der Vollgeſchoſſe und Hartgußgranaten mit 1370,04 Fuß, und nur im Vergleich zu denen der Vollgeſchoſſe mit 1374 Fuß in Rechnung geſtellt, erhält man nach Formel (26) und (27):

1) für die gedachte Verbindung der Ergebniſſe aller drei Geſchoßarten mit einander:

$$\alpha = \text{num lg } 7{,}6041931 = 40196945$$
$$A' = \text{num lg } 6{,}2077363 = 1613375 \text{ Pfd.}$$

2) nur für die Verbindung der Ergebniſſe der Stahlgranaten mit denen der Vollgeſchoſſe:

$$\alpha = \text{num lg } 7{,}3163185 = 20716600$$
$$A' = \text{num lg } 6{,}2398541 = 1737217 \text{ Pfd.}$$

Hiernächſt ergiebt ſich für die Beſtimmung des Maximums der Gasſpannung oder Pulverkraft nach Formel (29) die Zeit der Bewegung des Geſchoſſes bis zum Eintreten dieſes Maximums:

ad 1. Für die Vollgeſchoſſe

= 0,0003749 Sekunden,

für die Hartgußgranaten

= 0,0003296 Sekunden,

für die Stahlgranaten

= 0,0003076 Sekunden.

ad 2. Für die Stahlgranaten

= 0,0001371 Sekunden;

und ferner nach Formel (28) der bis zum Eintreten des gedachten Maximums zurückgelegte Weg des Geſchoſſes:

ad 1. Für die Vollgeſchoſſe

= 0,0116495 Fuß,

für die Hartgußgranaten

= 0,0102048 Fuß,

für die Stahlgranaten

= 0,0095637 Fuß.

ad 2. Für die Stahlgranate

= 0,0020425 Fuß.

Nach dieſen Beſtimmungen erhält man die Größe der Pulverkraft $\frac{a(A' + \alpha t)}{a + L}$:

bei dem Beginn der Bewegung:

ad 1. Für alle drei Geſchoßarten

= A' = 1613375 Pfd. = 1811,48 Atmoſphären,

ad 2. Für die Stahlgranaten

A' = 1737217 Pfd. = 1950,52 Atmoſphären,

Digitized by Google

bei dem Eintreten ihres Maximums:

ad 1. für die Vollgeſchoſſe

= 162481 Pfd. = 1824,31 Atmoſphären,

für die Hartgußgranaten

= 162001 Pfd. = 1818,93 Atmoſphären,

für die Stahlgranaten

= 161954 Pfd. = 1818,40 Atmoſphären.

ad 2. Für die Stahlgranaten

= 174666 Pfd. = 1961,13 Atmoſphären,

bei dem Verlaſſen der Geſchützmündung durch das Geſchoß:

ad 1. Für die Vollgeſchoſſe

= 415962 Pfd. = 467,04 Atmoſphären,

für die Hartgußgranaten

= 412014 Pfd. = 462,60 Atmoſphären,

für die Stahlgranaten

= 408976 Pfd. = 459,19 Atmoſphären,

und ad 2. Für die Stahlgranaten

= 388805 Pfd. = 436,55 Atmoſphären.

Dagegen ergiebt ſich die Größe der Kraft $\frac{a\,A}{a + L}$:

bei dem Beginn der Bewegung:

für die Vollgeſchoſſe

2098,40 Atmoſphären,

für die Hartgußgranaten

= 2081,52 Atmoſphären,

für die Stahlgranaten

= 2072,84 Atmoſphären,

und für die Stahlgranaten ad 2

2084,84 Atmoſphären,

an der Geſchützmündung in derſelben Reihefolge:

= 412,80 Atmoſphären,

= 409,48 „

= 407,77 „

= 410,13 „

Auch die Anfangs Dezember 1868 aus dem Krupp'ſchen 96pfünder mit 48 Pfd. Ladung prismatiſchen Pulvers erſchoſſenen Ergebniſſe zeigen

ſich für den Zweck nicht zufrieden ſtellend, aus ihnen Folgerungen über das Geſetz der Entwickelung der Pulverkraft im Geſchützrohre zu machen.

Man erhielt nämlich zu der gedachten Zeit für die Vollgeſchoſſe von 304,48 Pfd. mittlerem Gewicht die mittlere Geſchwindigkeit von 1210,6 Fuß, und für mit Blei ausgegoßne Granaten von 330$^{1}/_{6}$ Pfd. mittlerem Gewicht eine mittlere Geſchwindigkeit von 1168 Fuß.

Am 4. Auguſt hatte man dagegen für die Vollgeſchoſſe von 308,183 Pfd. mittlerem Gewicht die mittlere Geſchwindigkeit von 1241,3 Fuß erhalten, alſo augenſcheinlich eine bei weitem größere Kraftäußerung.

Ob das innere Weſen der Ergebniſſe vom Dezember im Vergleich zu denen vom Auguſt durch die Verſchiedenheit der Jahreszeit oder durch die Ungleichheit anderer Umſtände, in welcher Hinſicht beiſpielsweiſe ſchon das mehr oder weniger glatte Hinausgehen des Geſchoſſes aus dem Rohre von nicht zu unterſchätzendem Einfluſſe ſein wird, verändert worden iſt, kann vorliegend nicht Gegenſtand der Unterſuchung ſein. Die Rechnung hat ſich mit dem Nachweis der desfallſigen Verſchiedenheit zu begnügen und ſind von ihr aus unrichtigen Angaben nicht richtige Schlüſſe zu verlangen.

Die hier beigefügte Tabelle iſt eine Zuſammenſtellung der gegen das Geſchoß, in Hinſicht auf fortſchreitende Bewegung, thätig geweſenen Pulverkräfte oder Gasſpannungen, wie ſie mit Hülfe der Rechnung aus den Erfahrungsergebniſſen erhalten ſind, welche man aus dem 96pfünder mit 48 Pfd. prismatiſchen Pulvers zu drei verſchiednen Zeiten erſchoſſen hat. So viel Belehrendes in den errechneten Ergebniſſen auch enthalten ſein mag, als wirklich maßgebende Folgerungen für das mehr oder weniger raſche Zuſammenbrennen der Pulverladung ꝛc. ſind dieſelben noch lange nicht zu betrachten. Um zu derartigen Folgerungen gelangen zu können, würden Maßregeln nothwendig geweſen ſein, an welche man bei dem, zu andern Zwecken, ausgeführten Schießen nicht gedacht haben mag.

Anlangend die zur fortſchreitenden Bewegung des Geſchoſſes innerhalb des Rohrs von der Pulverladung entwickelte oder aufgewendete Gasmenge, ſo ſteht dieſelbe im Verhältniß:

bei dem Beginn der Bewegung mit dem in dieſem Augenblicke gegen den Geſchoßboden Statt findenden Drucke A', und:

für jeden ſpätern, durch den Ablauf der Zeit t beſtimmten, Augenblick mit der Größe A' + α t, nämlich mit demjenigen Drucke, den der Geſchoßboden von der bis zu dieſem Augenblicke entwickelten Gasmenge erfahren würde, wenn dieſelbe, anſtatt in dem Seelenraume von der Länge a + L, im Ladungsraume von der Länge a eingeſperrt geblieben wäre.

Vergleichsweiſe können daher die Größen A' und A' + α t ebenfalls als ein Maßſtab für die bis zum Ablauf der Zeit t entwickelten Gasmengen angeſehen werden, und ſind von dieſem Geſichtspunkte aus in der beigefügten Tabelle die desfallſigen Angaben aufzufaſſen.

Bei den über dieſe Gasmengen anzuſtellenden Betrachtungen wird noch darauf Rückſicht zu nehmen ſein, daß von der Pulverladung, nach Maßgabe der geringern oder größern Länge des Rohrs, des geringern oder größern Gewichts des Geſchoſſes, der größern oder kleinern Ladung und des langſamern oder raſchern Zuſammenbrennens der angewendeten Pulverart, ein größerer oder geringerer Theil erſt vor der Geſchützmündung verbrennt und ſich daher erſt hier in Gas auflöſt.

In Betreff der wunderbaren Erſcheinungen, welche das Schießpulver gewährt, iſt ebenfalls oft mit allem Recht ausgeſprochen worden: „in das Innere der Natur bringt kein erſchaffner Geiſt". Jedoch handelt es ſich in der vorliegenden Arbeit nur um die Größe der mechaniſchen Wirkungen des Pulvers, und um die Geſetze, nach denen dieſelben erfolgen. Jene Größe tritt in vereinzelten Thatſachen ans Licht, deren genaue Beſtimmung im Laufe der Zeit immer mehr möglich geworden iſt, und dieſe Geſetze ſind in jeder hierfür richtigen Verkettung der eben genannten vereinzelten Thaltſachen zweifellos enthalten. Auch auf dieſem Gebiete, ſo zurückſchreckend daſſelbe für den Augenblick noch immer erſcheinen mag, wird man ſchrittweiſe vorwärts gelangen, und ſelbſt aus höchſt verwickelten Rechnungen höchſt einfache, zur wirklichen Anwendung geeignete, Regeln auffinden können.

Ausdrücklich ſei aber in Betreff dieſes Aufſatzes noch erwähnt, daß die darin angeſtellten Betrachtungen oder Unterſuchungen, und insbeſondere noch deren Geltendmachung für das Beſte des Königlichen Dien-

Digitized by Google

ſtes*), in Verbindung mit den Theorien aufzufaſſen ſind, welche den Gasſpannungsverſuchen der Jahre 1852 und 1854 zum Grunde liegen, und daß den rückſtändigen Mittheilungen über dieſe Verſuche die der vorliegenden Arbeit vorausgeeilt ſind. Ob und wann man dazu gelangen wird, von den desfallſigen Theorien eine Nutzen bringende Anwendung zu machen, bleibt aus mannigfachen Urſachen im Schooße der Zukunft verborgen.

Berlin, den 4. Januar 1869.

---

*) Als nothwendig für den Königlichen Dienſt ſei hier beiſpielsweiſe noch genannt: „die Herbeiführung richtiger Begriffe über die, von England aus Mode gewordne, Anwendung übertrieben ſtarker Ladungen für die gegen Panzerziele beſtimmten Geſchütze auf dem Wege des Verſuchs".

Abgeſehen von andern hierfür in Betracht kommenden Umſtänden hat nämlich der Unterzeichnete für die der Regel nach auffallend kurze Dauer der engliſchen Geſchützröhre ſchweren Kalibers von jeher eine Haupturſache in dem Gebrauch derartiger Ladungen geſucht, wie ſie dem Material und den Einrichtungen dieſer Röhre nicht mehr angemeſſen waren. Dabei vermag er überdies der unübertroffenen Meiſterſchaft gegenüber, mit welcher deren Anfertigung ſtets erfolgt iſt, die Folgerung nicht zu unterdrücken: „daß der Gußſtahl von Krupp in ſeinen Eigenſchaften als Material für Geſchützröhre aller Kaliber vorausſichtlich noch auf längere Zeit hinaus von keinem andern Material der Welt erreicht, und noch weniger übertroffen werden wird".

v. Neumann.

…n:	Von der Ladung entwickelte Gasmenge, als Maßſtab dafür den Druck in Atmoſphären geſetzt, den ſie auf ihre Einſchließung ausüben würde, wenn man ſie ſich in dem Seelenraume von der Länge a zwiſchen Geſchoß- und Seelenboden eingeſperrt vorſtellt:		
	bis zum Beginn der Bewegung: $= A'$	während der Bewegung vom Geſchoßlager bis zur Mündung: $= \alpha t$	im Ganzen innerhalb der Seele: $= A' + \alpha t$
…,44	1176,19	1837,72	3013,91
…,40	dito	1695,22	2871,41
…07	1811,48	573,85	2385,33
…60	dito	540,08	2351,56
…13	dito	522,74	2334,22
…55	1950,58	268,63	2219,18
…01	1461,53	1019,18	2480,77
…22	dito	1056,36	2517,89

Digitized by Google

15

ſte
G
un
vo
wi
zu
ve

—

VIII.

Verſuche mit Anſtrich von Tabaksdekokt als Mittel gegen den Holzwurm.

Schon im Sommer 1867 waren in der Feſtung Glogau Verſuche zur Tödtung des Holzwurmes mittelſt Anſtrich von Tabaksdekokt angeſtellt worden und wurden dieſe im Sommer 1868 außer Glogau auch noch auf die Feſtungen Coſel, Neiſſe, Glatz und Poſen ausgedehnt.

In Glogau hatte man die Gänge des Wurmes durch Abbeilen blosgelegt. Auf je 1 Quart Waſſer war 1 Pfund Rolltabak à 3 Sgr. eine Stunde lang zu einer dunkelbraunen dickflüſſigen Maſſe eingekocht worden. Mit dieſem Dekokt hatte man an je drei aufeinanderfolgenden Tagen des Juli und dann des Auguſt das Holzwerk angeſtrichen. Nach dem letzten Anſtrich verſchwanden die Spuren des Wurmes (das auf die Dielung fallende Wurmmehl).

In Coſel war das Verfahren ein analoges. Auch hier wurde Rolltabak durch einſtündiges Kochen mit Waſſer zu einer dunkelbraunen ſchwerflüſſigen Maſſe verdickt. Die Holztheile waren abgebeilt worden. Sie wurden an je drei Tagen hintereinander angeſtrichen und dieſe Procedur von Monat zu Monat, im Ganzen viermal, wiederholt. Das Reſultat war ein anderes, als in Glogau. Der Wurm wurde nicht aus dem Holze vertrieben. Immer von Neuem zeigten ſich Gänge deſſelben, welche aus dem Innern bis an die Oberfläche führten.

In der Feſtung Neiſſe war ein Bloslegen der Wurmgänge durch Abbeilen wegen der zu ſchwachen Abmeſſungen der betreffenden Hölzer unausführbar geweſen. Nach dreimaligem Anſtrich (im Monat März) mit Tabaksdekokt — gleichfalls aus gewöhnlichem Rolltabak — hatte

Digitized by Google

der Wurmfraß ſich zwar vermindert, war aber keineswegs vollkommen beſeitigt.

In Glatz hatte man einen größeren Waſſerzuſatz genommen, (5 reſp. 4 Quart Waſſer auf 1 Pfund Tabak) und erzielte man daher keine dickflüſſige Maſſe. Die Wurmgänge waren durch Abbeilen blosgelegt. Verſchiedene Hölzer wurden in den Monaten April, Juli, Auguſt und September je an drei hintereinanderfolgenden Tagen mit dem Anſtrich verſehen. Die Wurmthätigkeit ſchien hierauf erloſchen.

Endlich waren auch in der Feſtung Poſen alte Hölzer (Palliſaden) im Monat April mit heißem Dekokt beſtrichen, dieſer Anſtrich nach vierzehn Tagen wiederholt, demnächſt vier Wochen lang der Wirkung der Sonne ausgeſetzt worden. Als man hierauf das Holz trennte, ergab ſich, daß die Würmer, welche etwa 1 Zoll unter der Oberfläche (und zwar im Splint) ſaßen, noch lebten. Dabei hatten, bei einem Tabakspreiſe von 6 Sgr. pro 1 Pfund die angeſtrichenen 19,2 □' 1 Thlr. gekoſtet, der Preis einer □R. ſich mithin auf 7½ Thlr. geſtellt.

Dieſe in 5 Feſtungen angeſtellten Verſuche haben daher zwar wohl unzweifelhaft dargethan, daß Tabaksdekokt ein tödtliches Gift für den Holzwurm iſt. Die Zahl der gegen dieſes Ungezieſer anwendbaren Gifte iſt mithin erweitert.

Im Uebrigen iſt Nichts erreicht. Den Effekt, den Wurm zu tödten, wenn man erſt an ihn gelangen konnte, — dieſen Effekt erreichte man auch bisher ſchon durch andere Gifte, wie den Vitriol-Anſtrich ꝛc., mit Sicherheit und ſehr viel billiger. Und für die Löſung der praktiſch vor Allem wichtigen Frage, der Frage nämlich, in welcher Weiſe man Holz gegen das Eindringen des Wurmes ſchützen ſoll, wenn der zur Anwendung gebrachte Anſtrichſtoff ſeine wurmabhaltende Kraft verloren hat, oder wie man, wenn der Wurm erſt in das Holz ſeinen Weg gefunden, ihn von hier wieder zu entfernen habe, ohne das Holz ſelbſt zu ſchädigen (wie dies z. B. durch das in vielen Fällen beliebte Abbeilen mehr oder weniger immer geſchieht) zur Löſung dieſer Frage iſt durch das bloße Auffinden eines anderweiten Giftſtoffes ein neues Moment nicht geliefert; die bis jetzt unüberwundene Schwierigkeit, durch bloßen Anſtrich das Holz vor Wurm zu ſchützen, iſt ihrer Löſung nicht näher gerückt.

C.

Digitized by Google

IX.

Ueber die nothwendigen Grundlagen militairiſcher Natur für die Fortificirung von Küſten.

Das Jahr 1866 hat dem Preußiſchen Ingenieur-Korps eine der intereſſanteſten, aber auch ſchwierigſten Aufgaben geſtellt: die Sicherung der in jenem Jahre neu erworbenen Küſten.

Die Küſtenbefeſtigungsfrage iſt zwar nicht fremd für das Korps; aber in ſolcher Großartigkeit, in ſolcher Mannigfaltigkeit der zu Grunde zu legenden, militairiſchen, techniſchen und lokalen Verhältniſſe iſt ſie nicht an daſſelbe herangetreten.

Um circa 200 Meilen hat die Ausdehnung der Preußiſchen Küſten zugenommen; die Hauptobjekte feindlicher Flottenunternehmungen ſind integrirende Theile unſeres engeren Vaterlandes geworden; Jahre lang hat politiſcher Haß und Unverſtand jede Maßregel zum Schutz dieſer großen und reichen Landſtrecken hintertrieben; dann — nachdem dieſe Hinderniſſe glücklich beſeitigt — zeigten ſich militairiſche, techniſche, finanzielle Schwierigkeiten der verſchiedenſten Art. Dies die Situation, wie ſie das Ingenieur-Korps übernommen hat.

Vorbemerkung. Ich habe den nachfolgenden Betrachtungen im Weſentlichen vaterländiſche Verhältniſſe zu Grunde gelegt, weil in militairiſchen Dingen allgemeine Prinzipien aus dem Thatſächlichen abſtrahirt werden ſollen.

Berlin, Dezember 1868.

Der Verfaſſer.

Gedrängt von der überall hervortretenden Spannung der europäiſchen Verhältniſſe, erwartet man nunmehr von dieſem Korps, daß in äußerſt knapp bemeſſener Zeit das ſo lang Verſäumte nachgeholt, alle erforderlichen Einrichtungen zum nachdrücklichſten Schutz dieſer weiten Küſtengebiete getroffen werden.

Es iſt daher die Küſtenbefeſtigung für die preußiſchen Ingenieure zwar hauptſächlich, wohl aber auch für jeden deutſchen Offizier eine Frage von höchſtem Intereſſe geworden.

Dies mag es erklären, wenn ich den ſchon ſo viel beſprochenen Gegenſtand hier nochmals zu erörtern verſuche, und zwar von dem Standpunkte aus, den wir, als Soldaten, für den fundamentalen erkennen müſſen: vom *militairiſchen*, weniger vom techniſchen.

I. Artilleriſtiſche Vorfragen.

Bevor ich auf mein eigentliches Thema eingehe, glaube ich in aller Kürze eine hierzu in enger Beziehung ſtehende Frage beſprechen zu ſollen, damit die ſpätere Erörterung verſtändlich und zuſammenhängend bleiben kann. Es iſt dies die Frage, *welche Leiſtungen wir von unſeren neuen, ſchweren gezogenen Geſchützen gegen die Panzerungen der Kriegsſchiffe erwarten dürfen.*

Ich beabſichtige, nur das *Thatſächliche* zu regiſtriren, und nur das *Thatſächliche* für meine Folgerungen zu verwerthen.

Um mich in denſelben zu kontrolliren, wird ein kurzer Ueberblick genügen*).

Die erſte Serie von preußiſchen Schießverſuchen gegen Panzerziele fand, meines Wiſſens, in den Jahren 1861—1865 ſtatt, und zwar:

1861 aus dem gezogenen 24pfünder gegen eine Panzerblockwand (4,37" Plattenſtärke und außerdem die Hinterfütterung) mit Vollgeſchoſſen auf 625, 1250 und 2500 Schritt; mit geladenen Granaten auf 500 Schritt. Die Ladung war 4—4,5 Pfd.

---

*) In dem Folgenden ſind unter Pfd. ſtets Zollpfunde, unter Fuß ſtets rheiniſche Fuß verſtanden, die Anfangsgeſchwindigkeitszahlen ſowie die Geſchoßgewichte ſind Durchſchnittsangaben, falls von mehreren Schüſſen die Rede iſt.

Digitized by Google

1864 aus dem gezogenen 24pfünder auf 625 Schritt mit 4,5–7 Pfd. Ladung; aus dem gezogenen 48pfünder auf 1250, 625 und 300 Schritt mit 10 Pfd. Ladung; aus dem glatten 68pfünder mit 14 Pfd. Ladung auf 300 Schritt, gegen eine Panzerblockwand von obiger Konſtruktion, gegen eine Wandſektion des preußiſchen Kriegsſchiffs Arminius, und gegen eine Wandſektion des franzöſiſchen Schiffes Gloire (beide letzteren 4½″ Plattenſtärke).

1865 aus gezogenen 36- und 72pfündern (Marinegeſchützen) mit 7—11 Pfd. reſp. 14—18 Pfd. Ladung auf 625 Schritt gegen eine Panzerblockwand wie oben, und gegen Sektionen des Arminius und der Gloire*).

Die vorſtehende Verſuchsſerie lieferte das Endergebniß, daß die damals und auch noch jetzt in den meiſten Flotten zahlreich vertretenen Panzerſchiffe mit 4½zölliger Plattenſtärke und entſprechend ſolider Wandkonſtruktion nur von den Geſchoſſen des gezogenen 72pfünders auf kleinen und mittleren Entfernungen mit jedem einzelnen Treffer durchſchlagen würden; daß dagegen der bei weitem größte Theil der Thurm- und Kuppelſchiffe, ſowie die Panzerſchiffe neuerer Konſtruktion auch dieſem, damals ſchwerſten preußiſchen Geſchütz eine beinahe abſolute Undurchdringlichkeit entgegenſetzen könnten.

1866 fand ein weiterer, intereſſanter Verſuch kurz vor dem Ausbruche des Krieges, auf Veranlaſſung des damaligen, deutſchen Bundes gegen einen gepanzerten, bedeckten Geſchützſtand mit Minimalſcharte — nach der Konſtruktion des preußiſchen Ingenieurhauptmanns Schumann — zu Mainz ſtatt. Auch dieſer Verſuch dokumentirte die verhältnißmäßig geringe Leiſtungsfähigkeit unſerer damaligen Geſchütze gegen Panzerungen. Der qu. Stand war auf Entfernungen über 2000 Schritt weder durch das Wurffeuer, noch durch das direkte Feuer des gezogenen 24pfünders (zuletzt mit 6—7 Pfd. Ladung) außer Gefecht zu ſetzen, und erſt,

---

*) Das genaue Detail dieſer Verſuche giebt die darüber in Berlin 1867 (Voß'ſche Buchhandlung) erſchienene Brochüre des Artillerie-Premierlieutenants Wille, welcher das Vorſtehende ebenfalls entnommen iſt.

Digitized by Google

als man auf 500 Schritt heranging, gelang es, die 6zöllige Panzerplatte durch Vollgeſchoſſe genügend zu öffnen*)

Die Ereigniſſe des Jahres 1866 drängten die weiteren Projekte und Unterſuchungen zwar auf eine kurze Zeit mehr in den Hintergrund, führten aber alsbald durch ihre weitgreifenden Konſequenzen zu einer um ſo energiſcheren Wiederaufnahme derſelben. Der Sommer und Herbſt 1868 hat großartige Fortſchritte gebracht, und wir dürfen jetzt einen Abſchluß der Geſchützfrage wenigſtens inſoweit konſtatiren, als ſich aus den vorliegenden Reſultaten recht wohl die Hauptgrundlagen für die einſchlagenden Konſtruktionen des Ingenieurs gewinnen laſſen.

Da die bisherigen Leiſtungen des gezogenen 72pfünders als ungenügend erachtet werden mußten, war man zur Konſtruktion 96pfündiger (9zölliger) Rohre geſchritten; das Hinterladungsſyſtem wurde von den preußiſchen Artilleriſten dabei feſtgehalten**).

Zu den bei Tegel anzuſtellenden Verſuchen wurde aber außerdem ein 9zölliges, engliſches Vorderladungsgeſchütz in Konkurrenz gebracht (Armſtrong's Syſtem), da die Engländer den Anſpruch erhoben, in dieſen Kalibern zu einem vollſtändigen und befriedigenden Abſchluß gekommen zu ſein, und da man, bei der großen Wichtigkeit der Frage, es ſich ſelbſt ſchuldig war, von dieſer Behauptung Notiz zu nehmen.

Am 3. Juni 1869 fand das erſte Vergleichsſchießen zwiſchen beiden Geſchützen ſtatt, und zwar auf 625 Schritt gegen eine Panzerſcheibe mit 8zölliger Platte, nach dem Typus des Schiffes Bellerophon.

Der 96pfünder feuerte mit 45 Pfd. Ladung des gewöhnlichen preußiſchen Geſchützpulvers und einem Geſchoß von ppr. 306 Pfd. (Grüſonſcher Hartguß), das Armſtrong-Geſchütz mit 39 Pfd. engliſchen Pulvers und einem Geſchoß von ppr. 228 Pfd. (Palliſer Granate).

*) Näheres über dieſen Schießverſuch findet man in dem, ebenfalls 1867 zu Berlin (Voſſ'ſche Buchhandlung) erſchienenen Bericht des jetzt verſtorbenen Majors Sander vom preußiſchen Generalſtabe.

**) Mit dieſem Kaliber und Konſtruktionsſyſtem hatte man in ruſſiſchen Verſuchen bereits bedeutende Erfolge aufzuweiſen: die ruſſiſche 9zöllige Hinterladungskanone (von Krupp fabrizirt) hatte mit 42 Pfd. Ladung ſogenannten prismatiſchen Pulvers auf circa 275 Schritt ihr 250 Pfd. ſchweres Geſchoß glatt durch eine 8½zöllige Panzerplatte und deren 34" ſtarke Holzhinterlage hindurch getrieben.

Digitized by Google

Das engliſche Geſchoß durchſchlug die Panzerwand vollſtändig und ſchleuderte zerſchellend eine Menge ſeiner Splitter hinter dieſelbe.

Das Geſchoß des 96pfünders drang bis zu ſeinem Bodentheil in die Scheibe, und blieb mit abgeſtreiftem Bleimantel — ſonſt unverſehrt — darin ſtecken.

Die deutſche Geſchützkonſtruktion ſchien geſchlagen! Sie war es nur ſcheinbar!

Die Gründe ihrer augenblicklichen Niederlage waren hauptſächlich folgende:

1. Das verhältnißmäßig feinkörnige preußiſche Geſchützpulver iſt ungeeignet für ſo ſtarke Ladungen. Es verbrennt zu raſch, als daß das ſchwere Geſchoß Zeit hätte, in der Seele ſofort genügend vorzurücken. Die Folge iſt, daß ein bedeutend größerer Theil der Pulvergaſe, als dies ſonſt geſchähe, in dem engeren Raume nicht ſowohl zur Bewegung des Geſchoſſes, wie zum Druck auf die Seelenwände des Rohres beiträgt. Die Meſſungen des Gasdrucks im Rohr durch den Rodmann'ſchen Apparat haben dies, gegenüber dem langſamer verbrennenden, ſogenannten prismatiſchen Pulver, evident bewieſen*). Somit mußte alſo die Anfangsgeſchwindigkeit des Geſchoſſes — der Hauptfaktor ſeiner Perkuſſionskraft — weſentlich durch die Natur des Pulvers beeinträchtigt worden ſein. Sie war in der That nur auf 1125' zu bringen, während das mit engliſchem Pulver aus dem Armſtronggeſchütz verfeuerte, allerdings auch leichtere Geſchoß 1238' hatte.
2. Die preußiſche Hartgußgranate hatte einen Bleimantel von nahezu $1/5$ des Geſchoßgewichtes; derſelbe wurde durch die bekannten, tiefen Reifelungen am cylindriſchen Theil des Geſchoſſes feſtgehalten; der Durchmeſſer dieſes cylindriſchen Geſchoßtheiles iſt an der Baſis der Geſchoßſpitze kleiner, als am Bodenreifen. Es liegt alſo auf der Hand, welche bedeutende, lebendige Kraft dem Geſchoß beim Durchdringen der Panzerplatte lediglich durch dieſe

*) Der Gasdruck auf den Verſchluß z. B. iſt nach dieſen Meſſungen bei 50 Pfd. preußiſchem Geſchützpulver in einem 11zölligen Rohre 3000 Atmoſphären, bei 75 Pfd. prismatiſchem Pulver nur 2435 Atmoſphären geweſen; dagegen die Anfangsgeſchwindigkeiten bei letzterem bedeutend größer.

Digitized by Google

Konſtruktion abſorbirt werden muß — da es dabei nicht nur faſt jedesmal $1/_5$ ſeines Gewichtes abſtreiſt, ſondern zu gleicher Zeit auch die ungeheure Friktion ſeiner gereifelten Oberfläche zur Geltung bringt, wodurch event. wieder ein Gewichtsverluſt, und damit ein Verluſt an lebendiger Kraſt — in Folge des Abſprengens der für die gemachte Oeffnung zu großen Bodenreiſen — entſteht. Das engliſche Geſchoß dagegen, welches durch ſogenannte ailettes in den Zügen des Rohrs geführt wird, hatte blos dieſe Ailetten abzuſcheeren und — wenn es auch jedesmal zerſchellte — doch für den Moment des Durchdringens ſein volles Gewicht einſetzen können.

Als man die eben erörterten Uebelſtände des preußiſchen Syſtems erkannt hatte, entſchloß man ſich zunächſt zur Annahme eines anderen Pulvers, und zwar — im Hinblick auf die ruſſiſchen und Krupp'ſchen Verſuche und Erfahrungen — zur Annahme des mehrerwähnten prismatiſchen Pulvers.

In Minimo erſtrebte man eine Anfangsgeſchwindigkeit von 1250—1300', wie ſie auch in England, nach zahlreichen Verſuchen, als gegen Panzerziele erforderlich erachtet wird.

Zugleich wurde in der Krupp'ſchen Fabrik die Konſtruktion einer neuen Granate in die Hand genommen. Dieſelbe wurde aus Stahl hergeſtellt, mit einem nicht durch Reiſelungen gehaltenen, ſondern aufgelötheten, dünnen Bleimantel, der nur $1/_{15}$ des Geſchoßgewichtes ſchwer war. Durch die möglichſte Unzerſtörbarkeit ihres Materials, durch eine möglichſt geringe Abſcheerung des, ſolchergeſtalt faſt metalliſch mit dem Kern verbundenen Bleimantels ſollte die zum Zerſtören der Panzerung erreichbare lebendige Kraſt der Granate auch möglichſt wenig von ihrer eigenen Deformation, von dabei eintretenden Gewichtsverluſten, von der Friktion abſorbirt werden. Zugleich konnte ſo — unbeſchadet der eigentlich arbeitenden Maſſe — das Geſammtgewicht des Geſchoſſes geringer werden, was wieder der Anfangsgeſchwindigkeit zu gute kam.

Die Krupp'ſche Fabrik hatte ferner, bei Anwendung des prismatiſchen Pulvers, die centrale Zündung der Ladung von hinten durch den Keil*),

*) Der für die ſchweren Kaliber adoptirte und bis jetzt bewährteſte Verſchluß iſt der Krupp'ſche einfache Rundkeil (mit Transport-

Digitized by Google

ſtatt durch das gewöhnliche Zündloch vorgeſchlagen. Es ſollte dadurch ein, für die nicht zu rapide, ſondern gleichſam mehr ſchiebend und nachhaltig wirkende Exploſion der Gaſe förderlicher Verbrennungsprozeß erzielt, und eine den Angriffen des Pulvers ſehr zugängliche Stelle im Rohre ſelbſt vermieden werden.

Am 2. Juli fanden Vorverſuche mit prismatiſchem Pulver aus dem 96pfünder zur Ermittelung der jetzt vorhandenen Anfangsgeſchwindigkeit ſtatt. Es ergab ſich eine ſolche von 1247′ bei 48 Pfd. prismatiſchem Pulver und 308 Pfd. Geſchoßgewicht; von 1330′ bei gleicher Ladung und 265 Pfd. Geſchoßgewicht.

Hiernach fand am 7. Juli ein zweites Vergleichsſchießen der beiden konkurrirenden Geſchütze ſtatt; wieder auf 625 Schritt gegen die Panzerziele.

Der 96pfünder durchſchlug — bei 48 Pfd. Ladung prismatiſchen Pulvers und bei 1246′ reſp. 1372′ Anfangsgeſchwindigkeit — ſowohl mit der Grüſon'ſchen Hartgußgranate von 299 Pfd., wie auch mit der oben erwähnten, neu konſtruirten Krupp'ſchen Stahlgranate von 246 Pfd. die 8zöllige Panzerung. Das erſtere Geſchoß zerſchellte in 2 Stücke, welche circa 300 reſp. 500 Schritt hinter der Scheibe gefunden wurden; die Krupp'ſche Granate war, bis auf eine geringe Stauchung, gut erhalten und ppr. 150 Schritt weiter hinter die Scheibe gegangen.

Die auf derſelben Scheibe befindliche 9zöllige Panzerplatte, gegen die man hierauf ſchoß, wurde von dem 96pfünder, bei 48 Pfd. Ladung prismatiſchen Pulvers und 1380′ Anfangsgeſchwindigkeit, mit der 245 Pfd. ſchweren Krupp'ſchen Stahlgranate ebenfalls durchſchlagen, jedoch drang das übrigens gut erhaltene und blos etwas geſtauchte Geſchoß in die Holzhinterlage, welche an einer beſonders ſtarken Stelle zufällig getroffen worden war, nur ppr. 6″ ein.

Das Armſtrong-Geſchütz, welches ja ſchon früher die 8zöllige Panzerung durchdrungen hatte, verfeuerte an dieſem Verſuchstage ſeine 224 Pfd. ſchwere Palliſergranate mit 39 Pfd. engliſchem Pulver auf dieſelbe Diſtanze (625 Schritt) wie der 96pfünder, gleich nach der 9zölligen Panzerung. Die Geſchoſſe durchdrangen ebenfalls blos die Platte

ſchraube), und — nach Krupp's Vorſchlag — mit Brodwellring zur Dichtung.

Digitized by Google

und blieben, zerſchellend, mit ihrer Spitze ſchon auf ppr. 3½" Tiefe in der Holzhinterlage ſtecken.

Somit waren von dem preußiſchen Geſchütz nunmehr nicht nur die Leiſtungen des gleichen, engliſchen Kalibers erreicht, ſondern entſchieden übertroffen.

Am 11. und 18. Juli fanden abermals vergleichende Verſuche in Betreff der Anfangsgeſchwindigkeiten ſtatt. Dieſelben ergaben für das Armſtrong-Geſchütz, bei 39 Pfd. engliſchem Pulver, für ein Geſchoß von

226 Pfd. die Anfangsgeſchwindigkeit von 1268';

für den 96pfünder bei

48 Pfd. prismatiſchem Pulver für ein Geſchoß von 300 Pfd. eine ſolche von 1273'; für ein Geſchoß von 247 Pfd. eine von 1372'.

Es wurde nun auch das Schießen mit ſcharfgeladenen Granaten gegen die Panzerungen beſchloſſen. Daſſelbe fand am 4. Auguſt ſtatt.

Nachdem an dieſem Tage vorher noch mit blindgeladenen Hartguß-granaten von Grüſon aus dem 96pfünder und ebenſo aptirten Palliſer-granaten aus dem Armſtrong-Geſchütz, auf 625 Schritt Entfernung, gegen die 8zöllige Panzerung geſchoſſen war — wobei ſich zeigte, daß beide Geſchoßarten, nach Durchbringung des Zieles, zerſprangen, — feuerte man auf 950 Schritt mit ſcharfgeladenen Granaten gegen die 7zöllige Panzerung.

Das Endreſultat war, daß der 96pfünder bei 48 Pfd. Ladung prismatiſchen Pulvers, ſowohl eine Grüſon'ſche Hartguß-, als auch die neue Krupp'ſche Stahlgranate, welche letztere über 6 Pfd. Sprengladung führte, glatt durch die Panzerplatte und in die Holzhinterlage trieb, worin dann die Geſchoſſe krepirten, ihre Sprengſtücke vollſtändig hindurch hinter die Panzerung ſchleuderten, und — beſonders bei der großen Sprengladung — eine ſo koloſſale Zerſtörung anrichteten, daß man dieſelbe als entſchieden verhängnißvoll für ein Schiff erachten mußte.

Das 9zöllige Armſtrong-Geſchütz brachte ebenfalls ſeine Granaten durch die Platte in die Holzfutter, wo ſie auch ſofort krepirten. Aber hier richteten dieſe Geſchoſſe weiteren Schaden nicht an, da ſie ihre ſämmtlichen Sprengſtücke nach dem Geſchütz zu zurückſchleuderten, und die Spitze ſtecken ließen.

Der Sieg des preußiſchen 96pfünders war ſomit evident.

Digitized by Google

Die weiteren Vergleichsverſuche waren lediglich Dauerverſuche; und auch hierin iſt das engliſche Rohr bereits geſchlagen, da es vor dem 300ten Schuß einen Sprung in der Seele bekam, und ſeitdem nicht mehr zum Schießen benutzt wurde; während der 96pfünder erſt nach 670 Schuß, von denen 570 in den Dauerverſuch eingerechnet ſind, und zwar in Folge der Verletzungen, welche die Seel• durch eine im Rohr krepirende Granate erhielt, einen Riß im Laderaume zeigte; unterdeſſen jedoch ſchon wieder 14 Schuß, zum Theil mit abſichtlich verſtärkter Ladung ausgehalten hat, ohne zu ſpringen.

Nachdem die preußiſche Artillerie vorläufig über die Leiſtungen dieſes Kalibers, dem Auslande gegenüber, beruhigt ſein konnte und vor Allem durch dieſe Verſuche die Unabhängigkeit der deutſchen Geſchützkonſtruktion ihre wohlverdiente Berechtigung ſich erſtritten hatte: wandte man ſeine Aufmerkſamkeit alsbald dem 8zölligen (72pfündigen Hinterlader) Kaliber wieder zu, welches man denn auch, bei Anwendung von prismatiſchem Pulver und unter Benutzung der ſonſt gemachten Erfahrungen, ſchnell zu einer bisher nicht geahnten Leiſtungsfähigkeit erhob.

In der zweiten Hälfte des September fanden mit dieſem Geſchütz Verſuche ſtatt.

Man durchſchoß auf 200 Schritt mit dem ſogenannten Küſten-72pfünder glatt die 7zöllige Panzerung bei 26 Pfd. Ladung prismatiſchen Pulvers und 200 Pfd. Geſchoßgewichts. Hierauf feuerte man aus einem 8zölligen Ringrohr (verſtärkte Konſtruktion des 72pfünders) mit 34 Pfd. prismatiſchen Pulvers gegen die 8zöllige Panzerung auf 625 Schritt. Dieſelbe wurde, bei 1341′ Anfangsgeſchwindigkeit, durch Griſſon'ſche Geſchoſſe von 199 Pfd. (verlängerte Spitze) mit bedeutendem Ueberſchuß an Kraft durchſchlagen, indem die Geſchoßſtücke bis 600 Schritt hinter die Scheibe flogen.

Selbſt in die 9zöllige Panzerung, gegen welche man hierauf mit demſelben Geſchütz und auf dieſelbe Entfernung feuerte, drang das Geſchoß 14″ tief ein — alſo circa 1½″ tiefer als das, aus dem engliſchen 9zölligen Rohr am 7. Juli gegen die gleiche Scheibe verfeuerte Geſchoß und faſt ebenſo tief, als damals das des 96pfünders.

Nach ſo günſtigen Reſultaten erprobte man nun endlich noch das 24pfündige Hinterladungsrohr. Die Verſuche fanden in den letzten Tagen des Oktober ſtatt.

Digitized by Google

Mit 12 Pfd. prismatiſchem Pulver durchſchoß man auf 200 Schritt die 5zöllige Panzerung glatt durch Grüſon'ſche Hartgußgranate, und hatte bedeutenden Kraftüberſchuß. Mit 14 Pfd. Ladung deſſelben Pulvers brachte man eine Hartgußgranate von 70 Pfd. Gewicht auf 200 Schritt durch die 6zöllige Panzerung, ſo daß ihre Spitze durch die Innenhaut hervordrang; eine Stahlgranate von 65 Pfd. Gewicht dagegen ging bei derſelben Ladung glatt durch und lag 150 Schritt von der Scheibe geſtaucht, aber ſonſt unverſehrt.

So viel vorläufig über unſere Panzerverſuche. Ich füge den bisherigen Daten aber noch hinzu, daß, im Auftrage Rußlands und unter Leitung ruſſiſcher Offiziere, auch bereits ein 11zölliges gußſtählernes Hinterladungsrohr in der Krupp'ſchen Fabrik Schießverſuchen unterzogen worden iſt, und daß dieſes Rohr bei 75 Pfd. prismatiſchem Pulver dem 550 Pfd. ſchweren Geſchoß eine Anfangsgeſchwindigkeit von 1271' ertheilte, ſowie daß daſſelbe 400 Schuß mit dieſer bedeutenden Ladung ausgehalten hat, ohne ſelbſt, oder in ſeinem Verſchluß (Krupp'ſcher einfacher Rundkeil mit Transportſchraube) irgend gelitten zu haben, oder auch nur einen Augenblick gebrauchsunfähig geweſen zu ſein.

Es iſt überhaupt durch engliſche, ruſſiſche und preußiſche Verſuche klar konſtatirt, daß gegen die Dauerleiſtungen der preußiſchen Gußſtahlgeſchütze diejenigen aller anderen Geſchützkonſtruktionen bis jetzt ganz bedeutend zurückſtehen. Außer den Thatſachen ſelbſt iſt hierfür ein ſprechender Beweis die Tendenz ſehr ſchwerer Konſtruktion der Rohre, zu der man, aus Vorſicht und durch vielfachen Schaden klug geworden, in England übergegangen iſt.

Ueberblicke ich nun die geſammten, oben mitgetheilten, artilleriſtiſchen Reſultate und Erfahrungen: ſo glaube ich für die ſpätere Erörterung daraus Nachſtehendes folgern zu dürfen:

a) es werden uns für die Küſtenvertheidigung Hinterladungsgeſchütze des 24pfündigen, 72pfündigen, 96pfündigen, des 10zölligen und 11zölligen Kalibers zur Dispoſition geſtellt werden, welche

1) auf den näheren Entfernungen bis zu 1000 Schritt mit Sicherheit auf jeden einzelnen Treffer die ihnen aequivalenten Panzerungen durchſchlagen, d. h. der 24pfünder die Panzerung mit 5—6zölligen Platten, der 72pfünder die mit 7—8zölligen, der 96pfünder die mit 8—9zölligen ꝛc., welche

2) auf die mittleren Entfernungen bis etwa 1500 Schritt mit jedem einzelnen Treffer die nächſt niedere Panzerung noch durchdringen, alſo der 72pfünder die 5—6zöllige, der 96pfünder die 7—8zöllige u. ſ. w, die aequivalenten Panzerungen aber mit jedem Treffer wenigſtens noch ſchwer beſchädigen können, welche

3) vermöge der durch das Hinterladungsſyſtem garantirten großen Trefffähigkeit bis auf ppr. 2000 Schritt (d. i. bis zur Grenze ordentlichen Zielens mit bloßem Auge) noch in der Form, ſelbſt die aequivalenten Panzerungen zu gefährden vermögen, daß es ihnen gelingen wird, durch die ſummariſche Wirkung öfterer Treffer die paſſive Widerſtandsfähigkeit der Schiffe zu erſchüttern, welche aber ohne Ausnahme

4) über dieſe Entfernungen hinaus gegen die Panzerungen ſelbſt doch nichts Entſcheidendes und Weſentliches mehr auszurichten, ſondern nur durch Treffer auf das Deck, die Steuerung, die Takelage, in die Geſchützpforten und Lucken zu wirken geſtatten.

b) Dieſe Geſchütze ſind — wenigſtens vom 72pfünder an — durch ihr Material, ihre Munition, ihre Laffetirung und Bettirung außerordentlich koſtbar, und eines Stellungswechſels im Gefecht, ſowie eines ſehr raſchen Feuers im Allgemeinen nicht fähig.

c) Ihre ſtarken Ladungen, wie ſie gegen die Panzerungen erforderlich ſind, und demgemäß die flacheren Flugbahnen ihrer Geſchoſſe laſſen von ihnen auf nahe und mittlere Entfernungen — falls die Batterien nicht hoch belegen ſind — nur geringe Wirkung gegen den verwundbarſten Theil der Schiffe, gegen das Deck, erwarten. Es wird ſomit das Mörſerfeuer zur Beſchleunigung der Entſcheidung im höchſten Grade wünſchenswerth*).

---

*) Für die nächſten Beſtellungen ſind vor der Hand Rohre verſtärkter Konſtruktion (Ringrohre) des 24pfündigen, 72pfündigen, 96pfündigen Kalibers in Ausſicht genommen, mit Krupp'ſchem Verſchluß — wahrſcheinlich auch Zündung durch den Keil — mit

Digitized by Google

Allzu ſanguiniſch glaube ich in dem, was ich von unſeren Geſchützen mit Sicherheit erwarte, nicht zu ſein. Wer aber aus guten Plänen diejenigen Punkte unſerer Küſten kennt, welche Befeſtigungen erhalten müſſen; wer weiter ſich erinnert, daß unſere Torpedofrage bereits einer recht befriedigenden Löſung ganz nahe iſt; und wer dann unbefangen die artilleriſtiſchen Reſultate des letzten Jahres prüft: der wird mir beiſtimmen, daß wir in dieſer letzteren Beziehung vollſtändig erreicht haben, was wir brauchen — ſelbſt bei meinen mäßigen Annahmen; daß es alſo durchaus möglich und auch an der Zeit iſt, aus dem Gebiete der Verſuche auf das der That überzugehen: Man kläre nunmehr die taktiſchen Prinzipien für die Verwendung der einzelnen Kaliber der neuen Küſtengeſchütze; man ſtelle danach die Armirung der anzulegenden oder im Bau begriffenen Werke endgültig feſt und gebe ſo den Ingenieuren die nothwendigen Grundlagen für die inneren Anordnungen und Einrichtungen, wenigſtens aller derjenigen Werke, bei denen nicht die Frage fortifikatoriſcher Panzerungen noch zu erledigen iſt.

Man begreift, daß ein Wall nicht mit Geſchützen armirt werden, daß er überhaupt nicht exiſtiren kann, ſo lange die Artillerie dem Ingenieur nicht zu ſagen weiß, für welche Kaliber z. B. die Dimenſionen des unter dem Wall anzulegenden Pulvermagazins berechnet ſein ſollen.

II. Strategiſche Betrachtungen.

Es wird bei der Küſtenfortificirung, wie in allen Fällen einer zu projektirenden Landesvertheidigung, das Erſte ſein, daß man vom ſtrategiſchen Standpunkte aus die militairiſche Qualität verſchiedener Orte des zu ſchützenden Gebietstheils abwägt: ihren Werth für den Feind, ihren Werth für uns ſelbſt; daß man unterſucht, ob dieſe ein-

etwa 18—20″ längerer Seele als bisher — auf die Erzeugung einer Anfangsgeſchwindigkeit von ppr. 1400′, und für reſp. 14, 34 und 48 Pfd. Ladung prismatiſchen Pulvers konſtruirt — Geſchoßgewichte ppr. 70, 200 und 300 Pfd. Auch Küſten-Laffeten ſind, nach dem Muſter der vorzüglichen, engliſchen Laffeten beabſichtigt: Kniehöhe ppr. 6′, Rücklauf 6—8′, Pivot vorne.

Digitized by Google

zelnen Orte nicht für die Operationen des Angriffs, wie demgemäß für die Gegenmaßregeln der Vertheidigung in einem militairiſchen Zuſammenhange ſtehen, oder in einen ſolchen zu bringen ſind.

Die Erkenntniß dieſes Zuſammenhanges reſp. deſſen Zuſtandebringung wird am erſten dem Vertheidigungsſyſtem die nothwendige Einheit und Einfachheit, ja auch die größere Billigkeit garantiren.

Der taktiſch-fortifikatoriſchen Betrachtung erübrigt es alsdann, entſprechend den militairiſchen Eigenſchaften des erwählten Terrains, und entſprechend der Gefechtsweiſe der einzelnen Waffen in demſelben — für jeden Ort diejenigen Detailmaßregeln zu treffen, zu denen eben ſeine ſtrategiſche Wichtigkeit die großen Winke und die Lokalität die taktiſchen Anhalte giebt. Zu allerletzt kommen dann techniſche Details. Das iſt wohl im Großen der geiſtige Vorgang bei ſolchen Conceptionen des Ingenieurs; und es liegt mir alſo zunächſt ob, die ſtrategiſchen Elemente aufzuſuchen, auf welchen — ſpeziell bei der Fortificirung von Küſten — ſein Calcül beruhen muß.

Ich verſuche dieſe Aufgabe durch eine, nach meinen Kräften erſchöpfende Beantwortung folgender, allgemeiner Fragen zu löſen.

1. Welche Punkte erſtrebt eine Flottenexpedition behufs ihrer erſten Feſtſetzung an feindlicher Küſte?

Die Flotte erſtrebt zunächſt an den Küſten geeignete Landungspunkte und geeignete Stationirungspunkte, womöglich natürlich ſolche Punkte, die beiden Zwecken gleichzeitig entſprechend genügen.

Geeignet iſt ein Landungspunkt,

a) wenn er ſtrategiſch richtig liegt, d. h. wenn man von ihm aus möglichſt raſch und möglichſt leicht die richtigen Operationslinien ins Innere zu erreichen, und wenn man ſich an ihm zu baſiren vermag — ſei dies Letztere durch beſonders günſtige geographiſche oder materielle Beſchaffenheit der angelaufenen Küſtengegend; ſei es nur dadurch, daß ſich die Flotte ganz oder theilweiſe daſelbſt ſicher zu ſtationiren vermag;

b) wenn er taktiſch günſtig iſt, d. h. wenn das tiefe Fahrwaſſer ſich möglichſt der Küſte nähert, damit der Weg der Landungsboote gekürzt und die ganze Landungsoperation event. durch das Feuer der geſammten Schlachtſchiffe vorbereitet und weiter unterſtützt werden kann; wenn das Terrain, am Strande ſelbſt.

Digitized by Google

dem erſten Entwickeln und Feſtſetzen der gelandeten Truppen Vorſchub leiſtet, vor Allem aber die Landung en masse geſtattet.

Geeignet iſt ein Stationirungspunkt,

a) wenn auch er ſtrategiſch richtig liegt, ſei dies nun behufs Baſirung der in's Innere weiter beabſichtigten Operationen, ſei es behufs Beherrſchung der See und eigener Sicherung in Bezug auf die Flotte des Gegners;

b) wenn er vom ſeemänniſchen Standpunkte aus günſtig erſcheint: alſo hinreichend Raum und Tiefe für die Bewegung der Schiffe bietet; wenn der Ankergrund gut, die Aus- und Einfahrt nicht zu ſchwierig; wenn er vor Stürmen geſichert iſt; wenn ſich in ſeiner Nähe Kohlendepots und ſonſtige Approviſionnements für die Schiffe finden.

2. Welches ſind, nach erfolgter erſter Feſtſetzung an der feindlichen Küſte, die möglichen, weiteren Operationszwecke der Flotten und Landungskorps?

Die weiteren Aufgaben der Flotte beſtehen in Folgendem: in der Baſirung der Landungskorps; in der Bekämpfung und Vernichtung der gegneriſchen Flotte und ihrer Etabliſſements; in der Schädigung des Handels durch Blockade der Häfen und Priſenmachen auf offener See; in der chicanöſen Beunruhigung unmittelbar an der Küſte gelegener Landſtriche.

Was die weiteren Operationszwecke eines an die Küſte geworfenen Landungskorps betrifft, ſo iſt klar, daß dieſe in erſter Linie von ſeiner numeriſchen Stärke abhängig bleiben müſſen, und daß ſie daher in ſehr vielen Fällen zunächſt nur in dem Maße dem eigentlichen Inneren des Landes näher rücken würden, als eine betreffende Hauptarmee zu Lande reüſſiren ſollte.

Schädigung des Nationalvermögens durch Zerſtörungen und Erpreſſungen in den reichen Küſtenſtädten und Handelsemporien; Lähmung der Adminiſtration und damit der Steuerkraft, aller politiſchen und militairiſchen Organiſationen in den Küſtenprovinzen; Bedrückungen und Beängſtigungen überhaupt der Bewohner, die in Folge deſſen mit verzweifelten Hülferufen einen irritirenden Druck auf die eigene Regierung üben ſollen; und endlich Paralyſirung einer zu all' dieſem recht unverhältnißmäßig großen gegneriſchen Streitmacht durch die nöthig gewordene Küſtendeckung:

Digitized by Google

das ſind meiſtens die nächſtliegenden Operationsziele des gelandeten Korps. Sie erweitern ſich, wie ſchon angedeutet, zu dem Beſtreben einer engeren Kooperation mit einer Hauptarmee, ſobald dieſe zu Lande weit genug vorgedrungen iſt, oder ſobald auch eine Erleichterung dieſes Vordringens nach Lage der Sache davon erwartet werden kann. Dieſer Gedanke wird alſo ebenfalls ſehr weſentlich für die urſprüngliche Wahl des Feſtſetzungspunktes an der Küſte und für die weiteren Operationsrichtungen von ihm aus maßgebend ſein.

3. Welches ſind die Mittel der Vertheidigung gegen dieſe Unternehmungen der Flotten und Landungskorps?

Die beſonnene Erwägung der eben geſtellten beiden Fragen, nach den angeführten Geſichtspunkten, iſt bereits der erſte Akt der Vertheidigung.

Aus der Zahl der überhaupt möglichen ergeben ſich ihr dadurch, die militairiſch-wahrſcheinlichen Ausgangspunkte und Endziele der feindlichen Operationen. So gelangt ſie zunächſt zu einem bewußten Urtheil, wo ſie ſich zu concentriren hat, wie Einheit, Einfachheit und ſomit Kraft in die Verwendung der ihr zu Gebote ſtehenden Mittel gebracht werden können.

Ueber dieſe Mittel ſelbſt aber iſt — in ſpeziellerer Berückſichtigung unſerer Verhältniſſe — Folgendes zu ſagen:

Niemand wird leugnen, daß der beſte Küſtenſchutz eine mächtige Flotte iſt.

Wenn man garantiren könnte, daß wir noch 20 Jahre Frieden und jederzeit die Mittel flüſſig hätten: ſo wäre es gewiß gut, ſchon heute noch mehr Geld für den Bau tüchtiger Kriegsſchiffe und ihre zeitgemäße Armirung zu verausgaben, ſtatt viel zu fortifiziren.

Aber Jedermann weiß, daß unſere politiſche Situation eine andere iſt; daß ſie vor Allem in ſich eine ungelöſte Frage trägt von ſo langer, hiſtoriſcher Entwickelung, von ſo gewaltiger, geradezu elementarer Bedeutung und deshalb von ſolcher Diffizilität, daß jeder Augenblick die Veranlaſſung ihrer welterſchütternden Löſung bringen kann. Wir dürfen alſo nicht auf die hinlängliche Erſtarkung unſerer Marine warten; wir müſſen mit dem augenblicklich Gegebenen und Möglichen nach beſten Kräften den Schutz uns ſchaffen, den unſere Flotte ſo aus-

Digitized by Google

gedehnt noch nicht zu gewähren vermag, ja deſſen ſie noch ſebſt bedürftig iſt. Deshalb braucht man noch nicht zu fortificiren um des Fortificirens willen!

Für die nächſten Jahre wird unſere Flotte kaum mehr thun können, als uns durch kühnen Kundſchafterdienſt in Fühlung mit dem Feinde auf der See zu erhalten; mit einem Theil der Schiffe die lokalen Vertheidigungseinrichtungen einzelner Küſtenpunkte weſentlich zu ergänzen und zu verſtärken; mit einem anderen an geeigneten Punkten auf der Lauer zu liegen, um blitzſchnell jede Blöße des Feindes — wenn er z. B. durch Sturm auseinander gekommen iſt, ſeine Transportſchiffe nicht genügend deckt, unvorſichtige Landungen gemacht hat ꝛc. — zu benutzen und ihm auf den Leib zu gehen. Hierzu geeignete Stationirungspunkte ſind alſo zunächſt für die Flotte des Vertheidigers nach den ſtrategiſchen Verhältniſſen auszuſuchen und durch ſtarke Befeſtigungen — befähigt zum Kampf gegen die Schlachtſchiffe, wie gegen gelandete Truppen — zu ſichern. Hier muß zugleich die ungeſtörte Gelegenheit geboten ſein zur Ergänzung der Kriegsbedürfniſſe und ſonſtigen Ausrüſtung der Schiffe, zur Vornahme der Reparaturen und desgl.

Für jeden größeren Krieg Norddeutſchlands liegt vorläufig die Entſcheidung allein bei ſeiner Landarmee, die deshalb mit einer gewiſſen, rückſichtsloſen Energie auf dem höchſtmöglichen Maß numeriſcher Stärke gehalten werden muß.

Zur unmittelbaren Vertheidigung unſerer Küſtenſtrecken werden daher, außer den Streitmitteln der Flotte, nur verhältnißmäßig ſehr kleine mobile Korps disponibel bleiben.

Damit dieſe ſchwachen Kräfte dennoch ihre Aufgabe erfüllen können, muß für ſie nach folgenden drei Richtungen geſorgt werden:

1) Sie müſſen im Stande ſein durch größte Schnelligkeit der Bewegung ſich gleichſam zu vervielfältigen, und aus geeigneten Zentralpunkten ſofort in genügender Stärke auf den bedrohten Stellen zu erſcheinen; dies wird erreicht:

   a) durch Anlage eines guten Wege- und Eiſenbahnnetzes längs der Küſte und nach gut gelegenen Zentralplätzen und Poſitionen;

Digitized by Google

b) durch Einrichtung eines recht praktiſchen und zuverläſſigen Nachrichten- und Signaldienſtes unter organiſirter Herauziehung der ſeeerfahrenen Bevölkerung.

2) An den beſonders exponirten Punkten müſſen die Vertheidigungstruppen auch mit geringen, vorgeſchobenen Kräften einen ſo ausdauernden Widerſtand zu leiſten vermögen, daß ſich der Angriff des Feindes an dieſem allein ſchon brechen kann, oder daß im anderen Falle doch der für das Herankommen der Unterſtützung erforderliche Zeitgewinn ſicher geſtellt iſt. Dieſer Reſerve ſelbſt muß ferner event. die Möglichkeit gegeben ſein, bei zu erwartender feindlicher Uebermacht in einem günſtig vorbereiteten Gefechtsfeld dennoch den Kampf mit Ausſicht auf Erfolg zu führen. Zu all' Dieſem dienen: Befeſtigungsanlagen und zwar:

a) Befeſtigungen von intenſiver Stärke an Punkten, die unter keinen Umſtänden der freien Benutzung des Feindes verbleiben dürfen; die aber zur Behauptung durch die Aktion der mobilen Korps zu entfernt, zu ſehr außer einer geſicherten Verbindung liegen; die in Folge deſſen blos eine rein negative Wichtigkeit für uns haben können. Nur eine ſtarke Befeſtigung macht hier es möglich, mit einem Minimum von lebendiger Streitkraft den Kriegszweck zu erreichen. Auf ſolchen Punkten entſpricht aber gewöhnlich ein einziges tüchtiges großes Fort am allerbeſten.

b) Befeſtigungen zur unmittelbaren Bekämpfung der Landung. Hier liegt eine große Gefahr für die Vertheidigung, die Gefahr einer Zerſplitterung ihrer Kräfte und Mittel. Wenn auch der ſtrategiſche Calcül bereits eine Menge von Landungspunkten als einer Befeſtigung unwerth ausgeſchloſſen hat, ſo iſt bei den paar übrig gebliebenen die Verführung zum Mißbrauch des in Rede ſtehenden Vertheidigungsmittels in vielen Fällen noch immer groß genug. Es iſt zu natürlich, den Moment der größten taktiſchen Schwäche des Feindes — den Moment, wo die Boote dem Lande nahen — gehörig ausnützen zu wollen; auch zu natürlich, den Zeitge-

Digitized by Google

winn der Vertheidigung ſichern zu wollen, den — bei vorhandener, ſtark ſcheinender Befeſtigung — die nothwendige Entwickelung des Feindes, ſowie ſein viel bedächtigeres Auftreten herbeiführt. Es kommt darauf an, hier ruhig abzuwägen, um das Kind nicht mit dem Bade auszuſchütten. Es würden, bei der gewöhnlich bedeutenden Ausdehnung der Küſtenſtrecke, die der Angreifer dabei anlaufen kann, oft ſehr große Mittel dazu gehören, wollte man zur genügenden Bekämpfung der Landungsoperation ſelbſt hier überall permanente, ſturmfreie Batterien erbauen. Dieſe rentiren ſich nur dort, wo nach reiflicher Erwägung der Situation die eigentliche Landungsſtelle ſich genau ergiebt. Wo ſich aber dies nicht mit Beſtimmtheit und auf verhältnißmäßig kleinen Strecken ermitteln läßt, ſo daß alſo auch nicht die kräftigſte, gegenſeitige Unterſtützung der Werke, überhaupt ihr energiſches Wirkſamwerden und ihre Unumgehbarkeit garantirt werden kann: da ſpare man lieber Geld, Beſatzungen und Geſchütze, und verwende zunächſt allen Eifer auf einen guten Nachrichtendienſt, der gewiß in vielen Fällen das mobile Korps noch rechtzeitig genug an Ort und Stelle bringen wird, um den Landungsakt ſelbſt zu bekämpfen; der ihm jedenfalls aber Zeit verſchaffen kann, in einer landeinwärts gut gewählten, nicht zu ignorirenden Poſition ſich zur Abwehr des Angriffs bereit zu machen.

Das Schaffen und Beſetzen ſolcher rückwärtigen Poſitionen, in welchen die, von verſchiedenen Richtungen aus möglichen Angriffe auflaufen müſſen, halte ich für den in ſeinen Mitteln beſchränkten Vertheidiger im Allgemeinen für das Empfehlenswertheſte gegen die event. Landungen. Sie müſſen im Frieden gründlich rekognoszirt, zu ihrer ſchnellen Einrichtung im Bedarfsfall Alles vorbereitet werden. Als ihr gemeinſames Reduit dient der, für das betreffende Küſtenland beſtimmte Zentralplatz. Sie finden ſich wohl ſtets, und mit den einfachen Mitteln der Feldbefeſtigung hat man daran in wenigen Tagen, ja in Stunden den reſpektabelſten Damm gegen wirkliche

Digitized by Google

Erfolge der Landungen, ohne ſich zu früh die Hände gebunden zu haben. Die Nothwendigkeit und Nützlichkeit einer unmittelbaren Befeſtigung des Küſtenrandes gegen eine muthmaßliche Landung habe ich aber für beſtimmte, weſentlich von der Lokalität bedingte Fälle keineswegs ganz von der Hand gewieſen. Es exiſtirten ſolche Befeſtigungen und es werden welche exiſtiren; ich glaube aber, daß ſie durch Erwägungen obiger Art ſich bei uns zum Vortheil der Vertheidigung auf eine geringe Zahl bringen ließen.

Kräftig profilirt und gut tracirt, werden ſie dann allerdings der Vertheidigung die nöthige Zeit zum Heranbringen der mobilen Reſerve noch mehr garantiren; und durch leichte Verſchanzungen und Emplacements ergänzt, ein wohl verſtärktes Gefechtsfeld für dieſe Reſerve unmittelbar an der Küſte ſchaffen.

c) Paſſive Befeſtigungen, d. h. Hindernißmittel jeder Art an Land und in See (Torpedolinien, Sperrungen ꝛc.) als Ergänzungen von a und b, die — freilich viel von lokalen Verhältniſſen in ihrer Anwendung abhängig — um ſo mehr Beachtung verdienen, je mehr man Grund hat, mit aktiven Fortificirungen und lebendiger Streitkraft zu ſparen.

3) Das mobile Vertheidigungskorps muß endlich für ſeine Operationen einen feſten Punkt als Stütze und Rückhalt benutzen können, der ſeine Depots, ſeine Reſerveorganiſationen ꝛc. deckt und geſtattet, von ihm aus nach den erforderlichen Richtungen die Offenſive zu ergreifen.

Dazu alſo:

Anlage eines tüchtigen Manövrirplatzes als Kernpunkt der ganzen Vertheidigung des Küſtenlandes mit ſturmfreiem Noyau und einem Gürtel ſtarker detachirter Werke; dazwiſchen genügender und ſicherer Lagerraum für das mobile Küſtenkorps. Die Knotenpunkte der großen Straßen und Eiſenbahnen, die bedeutenderen (ſtrategiſchen) Hinderniſſe und Abſchnitte des Landes; auch Rückſichten auf Deckung und Verwerthung der Induſtrie, des Landesreichthums, der Admini-

Digitized by Google

ſtration, endlich die Relationen zu den gefährdetſten Angriffspunkten der Küſten beſtimmen die Lage dieſes Stützpunktes.

III. Taktiſch-fortifikatoriſche Betrachtungen.

Nachdem im Vorigen verſucht worden iſt, die weſentlichſten ſtrategiſchen Elemente klar zu legen, auf denen die Fortificirung von Küſtenländern ihre Grundlagen findet, und nachdem im Allgemeinen die Art charakteriſirt wurde, in welcher jene Elemente dabei ihren Einfluß geltend machen werden, handelt es ſich nunmehr darum, durch eine taktiſch-fortifikatoriſche Erwägung über die genauere Geſtaltung derjenigen einzelnen Fortificirungen ins Reine zu kommen, für welche die ſtrategiſche Betrachtung erſt im Allgemeinen den Ort und erſt im Großen die Form bezeichnet hat.

Die unmittelbaren Unternehmungen der Flotten gegen Küſten richten ſich im großen Ganzen auf zweierlei taktiſche Zwecke:

> entweder ſoll die Vorbeifahrt an einer Küſtenſtrecke oder zwiſchen zweien hindurch — mit oder ohne Hülfe ans Land geworfener Truppen — forzirt, oder es ſoll das Anlaufen einer Küſtenſtrecke, und alſo die Landung erzwungen werden. Beide Zwecke können zugleich vorliegen. Dies begründet aber keinen beſonderen, dritten taktiſchen Fall, da auch hierbei die Gefechtsakte des einen Zwecks ſich ſtets ſcharf von denen des anderen trennen werden, ſowohl nach Zeit als Ort.

In beiden angegebenen Fällen iſt auch die taktiſche Situation der Vertheidigung den Schiffen gegenüber eine verſchiedene.

1. Im erſteren Falle iſt es ihr ſtets möglich*) ihre Kräfte nach und nach zur Wirkung kommen zu laſſen, den Widerſtand mit dem Vorrücken der Schiffe zu ſteigern und den Punkt zu wählen, wo dieſer Widerſtand durch aktive und paſſive Mittel die größte Intenſität, entſcheidende Kraft haben ſoll. Die Werke können treffenweiſe angelegt, zu konzentriſcher Wirkung am Entſcheidungspunkte kombinirt; im Einzelnen mit retirirten Linien verſehen werden, welche dann überraſchend

---

*) Es kann natürlich nur die Rede von Fällen ſein, wo die Schiffe überhaupt in den taktiſchen Bereich der Küſten gelangen.

Digitized by Google

und auf beſonders günſtige Diſtanzen zur Wirkſamkeit gelangen. Die Anbringung von Hinderniſſen im Fahrwaſſer erweiſt ſich der Vertheidigung ganz beſonders möglich und vortheilhaft. Ihr ſchwacher Punkt dagegen, namentlich wenn eine Gegenküſte nicht vorhanden oder taktiſch nicht zu rechnen iſt, bleibt leicht der dem Angriff zunächſt ausgeſetzte Flügel, von welchem aus ſie event. aufgerollt werden kann.

2. Im zweiten Falle wird die Vertheidigung in der Regel gleich auf der ganzen zur Sprache kommenden Küſtenſtrecke provozirt, da dies im Intereſſe und in den Mitteln des Angriffs liegen muß; die Anlage und Wirkung von retirirten Linien gegen die Schiffe, ſomit auch ein konzentriſch zu nennendes Feuer gegen dieſelben iſt nur ganz ausnahmsweiſe möglich. — Punkte, die dies geſtatten würden, vermeidet bei ſolcher Operation der Angriff eben, ſo lange es irgend geht.

Letzterem beſtimmte Annäherungswege durch künſtliche Hindernißmittel im Fahrwaſſer vorzuſchreiben, und für den Vertheidiger unbequem dadurch zu verſchließen, verbietet ſich gewöhnlich durch die mangelnde Anlehnung für dieſelben, weil der Angreiſer ſich eine Küſtenſtrecke ohne Barren, Untieſen, Riffe und dergl. ausgeſucht haben wird.

Somit kämpft hier die Vertheidigung in den meiſten Fällen von vorne herein auf ihrer ganzen Front mehr oder weniger den Entſcheidungskampf und muß daher ihre Stärke auch in der Frontalwirkung und in der guten Deckung ihrer beiden Flügel ſuchen. Eine intakt zu erhaltende Reſerve bleibt ihr faſt nur möglich gegen die bereits reüſſirte Landung, gegen die Truppen. Es iſt alſo leicht einzuſehen, was ſchon früher behauptet wurde, daß die permanente Befeſtigung einer Küſtenſtrecke blos zur unmittelbaren Bekämpfung einer muthmaßlichen Landungsoperation nicht ſelten unverhältnißmäßige Mittel erfordern würde, um die großen taktiſchen Schwächen einer ſolchen Poſition aufzuheben. Die weitere Betrachtung wird auch zeigen, wie der Angreiſer im Stande iſt, ſeine eigenen, bei der Landung allerdings vorhandenen, wehrloſen Momente mehr auf ein Minimum zu bringen, als man ſich leicht vorſtellt.

Indeſſen die Küſtenfortificirung hat dennoch die beiden eben geſchilderten taktiſchen Situationen der Vertheidigung ins Auge zu faſſen und ſich die Modifikationen klar zu machen, welche ſie, dem einen oder

Digitized by Google

anderen Fall gemäß, in der Anwendung der ihr zu Gebote ſtehenden Detailmittel eintreten laſſen muß.

Eine Haupterwägung, die ſie dieſerhalb anzuſtellen hat, iſt die der artilleriſtiſchen Armirung in beiden taktiſchen Fällen, weil von dieſer am Weſentlichſten die weitere Detailconception der Küſtenwerke beeinflußt wird.

Ich abſtrahire in Bezug hierauf — mit Berufung auf die unter I näher entwickelten und präciſirten Folgerungen über die Leiſtungsfähigkeit und Natur unſerer zukünftigen Küſtengeſchütze — das Nachſtehende für den taktiſchen Fall ad 1, in welchem alſo die Vertheidigung die Vorbeifahrt an Küſtenſtrecken hindern will:

a) betreffend die Armirung und Einrichtung der Werke zum Entſcheidungskampf gegen die Schlachtſchiffe.

  α. Die ſo ungeheuer koſtſpieligen, ſchweren Kaliber — vom 72pfünder an — müſſen von der Vertheidigung lediglich für den Entſcheidungskampf verwendet werden — d. h. aber, in der Regel nicht über 1500 Schritt, und ganz ausnahmsweiſe bis 2000 Schritt — um einen verhältnißmäßigen Nutzen aus ihnen zu ziehen, und überhaupt die Möglichkeit des Sieges ſicherer zu ſtellen.

  β. Dieſe Geſchütze müſſen alſo dem, die eigentliche Forcirung vorbereitenden Geſchütz- und Wurffeuer gänzlich entzogen bleiben, und, wo möglich, überraſchend erſt auf ihre günſtigen Diſtanzen die Schiffe anfallen. Sie gehören mithin auf die retirirten reſp. orillonartig anzuordnenden Seelinien der Küſtenwerke, wo ſie nicht früher oder dann doch nur ſehr ſchräg ſichtbar werden.

  γ. Die mit ihnen zu armirenden Batterien müſſen folglich in dem Raume des Entſcheidungskampfes gruppirt, in der Nähe der Sperrungen angelegt, nicht aber auch in die ganz vorgeſchobenen Treffen zerſplittert ſein. Sie müſſen in ihrem Tracé ſo kombinirt werden, daß eine Konzentrirung ihrer Wirkung, eine gegenſeitige Unterſtützung innerhalb der entſcheidenden Diſtanzen bis 1500 Schritt verbürgt iſt. Sie müſſen alſo innerhalb des Entſcheidungsraumes in mehreren ziemlich dicht aufgeſchloſſenen Treffen und, wenn es

Digitized by Google

irgend angeht, auf **höher gelegenen** Punkten etablirt werden, durch welches Letztere ſie zugleich gegen die Schiffsgeſchütze beſſer geſchützt ſind, und die Decks faſſen können.

δ. Dieſe Batterien müſſen für den Kampf mit ſchwerſten Schiffsgeſchützen aus nächſter Nähe eine **ebenbürtige paſſive** Widerſtandsfähigkeit erhalten.

Somit wäre die naturgemäße, fortifikatoriſche Form der von der Vertheidigung zu dem **entſcheidenden** Gefechtsakt nach dem Obigen deſignirten Linien: die von **ſehr bombenſichern, durch Erde und Panzerungen in der Stirn geſchützten Kaſemattenkorps**, aus welchen die ſchweren Geſchütze durch Scharten, die den Raum des Entſcheidungskampfes zu beherrſchen geſtatten, ihr Feuer abgeben*).

ε) Zur näheren und ſicheren Abgrenzung dieſes Raumes bedient ſich die Vertheidigung dann noch des höchſt wichtigen Mittels der **Torpedolinien und ſonſtigen Sperrungen.**

η. Als eine weſentliche Ergänzung des Feuers der ſchweren Küſtenkanonen wird auf dieſe nahen und mittleren Diſtanzen, wie ſchon früher erwähnt, das **Mörſerfeuer** zur Geltung kommen. Selbſt gegen die in der Fahrt befindlichen Schiffe wird es gute Dienſte zu leiſten im Stande ſein, wenn man durch mehrere Mörſer immer einen beſtimmten Theil des Fahrwaſſers unter ununterbrochenem Wurffeuer halten läßt. Gegen jede direkte Beſchießung gedeckt, und leicht überall auf dem Wallgang, im Hofraum, an geſicherten Punkten des Grabens plazirt, werden dieſe Geſchütze ein gefährlicher Gegner der Schiffe zu werden vermögen.

b) **Betreffend die Armirung und Einrichtung der Werke zum Fernkampf gegen die Schlachtſchiffe.**

---

*) Dieſe Kaſemattenkorps werden nicht blos retirirte Linien einzelner Werke ſondern nach Umſtänden der Lokalität auch **ſelbſtſtändige**, ſturmfreie Vertheidigungseinrichtungen ſein müſſen. In letzterem Falle würden ſie nach der Seite der Angriffsrichtung einfach durch ſtarke Traverſen ſo zu decken ſein, daß der Feind ihnen erſt beikommen kann, ſobald er das Entſcheidungsfeld betritt. Die Details ihrer Konſtruktionen zu geben, liegt hier nicht in der Abſicht.

Digitized by Google

Der eigentlichen Forcirung der Durchfahrt, falls dieſe mit Sperrungen verſehen iſt, oder dem etwaigen Sturm ihrer gelandeten Truppen läßt die angreifende Flotte eine Beſchießung und Bewerfung der Werke vorangehen — beſtimmt, durch eine Menge der ſchwerſten Projektile und Hohlgeſchoſſe die Geſchütze zu demontiren, das Innere der Werke und die Kommunikationen zu beunruhigen, Deckungen und Vorrathsräume zu zerſtören, und die Beſatzung moraliſch zu erſchüttern.

Welche Wirkung gegen offene Wälle ein ſolches Bombardement haben kann, wenn die Flotte (wie dies bei der Einleitung des Gefechtes, wo ſie oft noch nicht in die Durchfahrt eingedrungen, ſehr häufig der Fall iſt) Raum zur Plazirung vieler Schiffe findet, beweiſt der Angriff der unirten Flotte auf das Konföderirten-Fort Fiſher bei Willmington. Trotzdem, nach einem ſehr glaubwürdigen Bericht, die Geſchützſtände des Forts 100 Schritt auseinander und durch ſehr hohe und breite Traverſen gedeckt waren; trotzdem nur 5 oder 6 Schiffe auf ppr. 1300 Schritt herangehen konnten, die übrigen aber, des Fahrwaſſers wegen, auf Entfernungen zwiſchen 2—3000 Schritt feuern mußten: wurden von den 50 Geſchützen des Forts 49 zum Schweigen gebracht, „die einſchlagenden und krepirenden ungeheueren Geſchoſſe füllten oft die Geſchütze ſo mit Sand, daß ſie unbrauchbar wurden, und begruben die Bedienungsmannſchaften faſt in Sand und Erde".

Soll man nun, Angeſichts ſolcher Thatſachen, die koſtbaren ſchweren Kaliber auf dem offenen Wall, oder auf Entfernungen ſchon ins Feuer bringen, wo auch von ihnen nur Beſchädigungen der Takelage, der Steuerung, der Decks und zufällige Wirkungen durch einzelne Treffer in die Geſchützpforten und in die Luken präſtirt werden können; wo ſie wegen ihrer Schwerfälligkeit ſchutzlos auch überlegenem Feuer ausgeſetzt bleiben müſſen, während man ſpäter zur Entſcheidung jedes einzelne Rohr davon ſo nöthig hat?

Die Annahme des Fernkampfes iſt allerdings nothwendig: ſie dient zur Brüsquirung des Feindes und hebt moraliſch den Vertheidiger, ſchafft Zeitgewinn ꝛc.; auch iſt der offene Wall zur Plazirung derjenigen Streitmittel, die den Zwecken des Fernkampfes dienen, wegen der Umſicht, die er gewährt, und, abgeſehen von der Verwendung der hier ebenfalls vielfach nützlichen Mörſer, der geeignete Ort. Dann plazire man auf ihn aber nicht die ſchweren und ſchwerſten, ſondern das

Digitized by Google

kleinere Kaliber, den 24pfünder, deſſen Adoptirung hierfür noch folgende Vortheile gewährt: man kann mehr Geſchütze in Batterie bringen, raſcher feuern, den Bewegungen der Schiffe leichter folgen, event. auch bei momentan zu großem Uebergewicht der Schiffsartillerie — dieſe Geſchütze in abri's ziehen und ſpäter wieder auffahren. — In alle dem liegt nach meiner Meinung das rationellere Mittel, die im Anfang des Kampfes leicht vorhandene Ueberlegenheit der Schiffsgeſchütze einigermaßen zu paralyſiren. Ganz wird dies überhaupt kaum in dieſem Stadium des Gefechts geſchehen können; aber das ſchadet auch nichts: die Entſcheidung kann nicht auf Entfernungen geſucht werden, wo die volle, vernichtende Leiſtungsfähigkeit der ſchweren Geſchütze ſich nicht ausbeuten läßt. Auf die nahen und mittleren Diſtanzen muß deshalb der in ſeinen Mitteln beſchränkte Vertheidiger den Gegner heranlaſſen, und, wenn dieſer ſoweit iſt, darin ihn feſtzuhalten ſtreben.

Hieraus folgt:

α. Der Hauptwall derjenigen Linien der Küſtenwerke, welchen weniger die entſcheidenden, als die einleitenden und hinhaltenden Gefechtsaufgaben gegen die Schiffe zufallen, wird dazu mit gezogenen 24pfündern zahlreich armirt.

β. Dieſe Linien ſind mit ſtarken und vielen Traverſen und mit häufigen abri's für Geſchütze und Mannſchaft zu verſehen.

γ. Sie müſſen alſo ein möglichſt großes Developpement erhalten.

δ. Die gezogenen 24pfünder feuern auf Laffeten von mindeſtens 6' Kniehöhe über Bank, nöthigenfalls durch ganz flach eingeſchnittene Scharten von großem Geſichtswinkel; tief eingeſchnittene würden zu leicht verſchüttet. Die Laffete muß, der raſcheren Seitenrichtung wegen, die Drehung um ein Pivot in der Mitte geſtatten.

ε. Eventuell ſind lediglich für dieſe in Rede ſtehenden Gefechtszwecke beſondere Werke zu deſigniren und als vorgeſchobene Treffen anzulegen.

c) Betreffend die Armirung und Einrichtung der Werke gegen den Landangriff.

Digitized by Google

In ſehr vielen Fällen wird der Angriff der Flotte mit einem Landangriff kombinirt werden, derart daß — während des vorbereitenden Bombardements durch die Schiffe, oder noch früher — an einem durch die Lokalität oder Entfernung geſicherten Küſtenpunkt Streitkräfte aus Land geworfen werden, welche zum gewaltſamen Angriff auf die Werke ſchreiten, ſobald deren Widerſtand hinreichend erſchüttert erſcheint, oder welche — bei intenſiverer Stärke der Befeſtigungen und zäherer Vertheidigung — den förmlichen Angriff, von der Flotte ſekundirt, ins Werk ſetzen.

Daraus ergiebt ſich für die Küſtenforcirung:

α. Gegen alle derartigen Unternehmungen wird der Hauptwall der Landfronten und der geeignet liegenden flankirenden Linien der Werke mit gezogenen 12- und 6pfündern beſetzt und demgemäß eingerichtet. Dieſe Geſchütze reichen einerſeits gegen die, meiſt zur Ausſchiffung gelangenden Kaliber des Angriffs aus; andererſeits ſind ſie leicht genug, um, bei zu großer Stärke des feindlichen Feuers, in abri's gebracht und doch gegen den gewaltſamen Angriff, ſowie in jedem ſonſt günſtigen Moment, raſch wieder in Poſition gefahren werden zu können.

Die Aufſtellung anderer Feſtungsgeſchütze iſt natürlich in den Fällen, wo der Angreifer alle Mittel des förmlichen Angriffs vorausſichtlich gebrauchen wird, hierdurch auf jenen Linien nicht ausgeſchloſſen.

β. Es ſind gut gedeckte Grabenflankirungen für kräftige Kartätſchgeſchütze erforderlich.

γ. Es wird jedesmal einer genauen, lokalen Ermittelung bedürfen, ob den gegen die Schiffe angelegten Werken zugleich auch die Bekämpfung eines event. förmlichen Landangriffs zufallen darf; oder ob für dieſen letzteren Zweck nicht beſſer ſpezielle Werke anzulegen ſind, während jene eigentlichen Küſtenbatterien dann nur noch Einrichtungen erhalten würden zur Sicherſtellung ihrer eigenen Sturmfreiheit.

Es wird dies mit davon abhängig zu machen ſein, ob man die gegen den Landangriff erforderlichen Linien genügend gegen die See würde defiliren können, wenn ſie zugleich

Theile jener Batterien bildeten, welche doch vorzugsweiſe das Feuer der ſchweren Schiffsgeſchütze auf ſich ziehen.

Betrachten wir nun den zweiten der angenommenen beiden taktiſchen Fälle — alſo den Fall, wo die Vertheidigung ſich unmittelbar gegen das Anlaufen einer Küſtenſtrecke, gegen die Landung fortificiren will — ſo iſt hier Folgendes zu bemerken:

betreffend die Armirung und Einrichtung der Werke für den Kampf gegen die Schlachtſchiffe und gegen die Landungstruppen*).

Während in dem Falle der Bekämpfung einer bloßen Vorbeifahrt die Landungstruppen des Angreifers eine mehr oder weniger ſekundäre Rolle ſpielen — denn nur die Vernichtung oder endgültige Zurückweiſung der Schiffe kann hier das beabſichtigte Vorrücken des Feindes hindern — treten in dem jetzt zu beſprechenden zweiten Falle, d. h. bei dem Verſuche, die Landung zu verhindern, erſtere für die Vertheidigung ſehr in den Vordergrund. Die Feſtſetzung an der Küſte, nicht das Vorbeikommen an derſelben iſt diesmal der Zweck des Angreifers; dazu ſind ihm aber die Landungstruppen das direkte Mittel.

Alſo wird auch für die Vertheidigung hier die eigentliche Landungsoperation und weniger die Flotte ſelbſt Hauptobjekt der Bekämpfung werden. Hierin liegt für die Fortificirung zugleich die Möglichkeit, einerſeits den gewaltigen Mitteln des Angriffs mehr auszuweichen, als es die ſonſt nothwendige Beherrſchung des Fahrwaſſers geſtatten würde; und andererſeits, in vielen Fällen mit den einfachen Mitteln der Feldbefeſtigung das Gefechtsfeld zu verſtärken.

Bei der Thatſache, daß zur Zeit die Flotten unſererw ahrſcheinlichen Gegner die hohe See uns gegenüber beherrſchen, ſomit auch denkbarer Weiſe uns über das, was ſie außer Sicht der Küſten vornehmen,

*) Ich erinnere, vor weiterer Beſprechung dieſer Situation der Vertheidigung daran, wie ich die event. Nützlichkeit von permanenten Fortificirungen auch für dieſen taktiſchen Fall nicht von der Hand gewieſen, wie ich aber wiederholt die Nothwendigkeit vorſichtig r Beſchränkung darin betont habe. Es iſt hier alſo von den Fällen die Rede, in welchen eine unmittelbare Fortificirung des Küſtenrandes unumgänglich ſcheint aus irgend welchen triftigen Gründen.

Digitized by Google

auf einige Zeit wenigſtens in Ungewißheit laſſen können — dürfte es ihnen wohl gelingen, in einem einzigen Tage, bei ſchönem Wetter, 8—10 Meilen von der Küſte liegend, das Landungskorps in die Boote einzuſchiffen, die flach gehenden Dampfbarcaſſen der Kriegsſchiffe davor zu legen — kurz, ungeſehen und ungeſtört Alles zur Landung vorzubereiten. Gegen Abend ſetzt ſich dann die Schlachtflotte in Bewegung, dicht gefolgt von den geſchleppten Booten. Nimmt man auch nur eine ſehr geringe Fahrt an (6 Knoten vielleicht), ſo iſt doch augenſcheinlich, daß beim erſten Tagesgrauen die Schlachtflotte in Poſition vor der Küſte, und die Boote zunächſt hinter den Schiffen liegen können — bereit, auf den erſten Wink durch deren Intervalle, geſchleppt von den Barkaſſen, en masse die Küſte überraſchend anzulaufen. Zum Zurücklegen ihres Weges werden ſie, wenn der Angreifer eine vorſichtige Wahl getroffen, in vielen Fällen gewiß nur einiger Minuten bedürfen.

Es iſt jedenfalls bei einem Gegner, der die See beherrſcht, der ſich Angriffspunkt und Witterung ausſuchen kann, nicht vorauszuſetzen, daß er anders verfährt. Denn ſoweit kann auch die wachſamſte Vertheidigung, wenn ſie ſelbſt mit keinen Schiffen die See zu halten vermag, dieſen Vornahmen keinerlei Hinderniß in den Weg legen.

Nunmehr hat die Vertheidigung allerdings das Intereſſe, den Weg der Landungsboote möglichſt zu verlängern; die deren Aufmarſch deckenden Schlachtſchiffe alſo weiter abzuhalten; ſie hat auch das Intereſſe, die Boote in ihrer Fahrt zu faſſen; ganz beſonders aber hat ſie das Intereſſe, eine mörderiſche Wirkung durch Geſchützfeuer, wie durch kräftige, mobile Reſerven überall hin in dem Moment entwickeln zu können, wo die aus den Booten geſprungenen Truppen des Angreifers, das eigene Geſchütz maskirend, in gar keinem oder höchſt mangelhaftem, taktiſchen Verband das Ufer erreichen. Es iſt ſelbſtverſtändlich, daß jedenfalls ein Theil der Einrichtungen und Anordnungen, die von ihr zu dieſem Behufe getroffen ſind, bis zu dem gedachten Augenblicke dem feindlichen Feuer und der feindlichen Einſicht möglichſt entzogen bleiben muß.

Aus alle dieſem ergiebt ſich für die permanente Fortificirung, wo ſie als erforderlich erachtet wurde, Folgendes:

α. Die nothwendigen Batterien werden ſoweit landeinwärts gerückt, als es die vollſtändige Beherrſchung der Anfahrt der Boote und des Strandes irgend geſtattet. Sie werden

Digitized by Google

als ſturmfreie Werke mit guter Grabenflankirung und bombenſicherer Unterkunft hergeſtellt. Ihre Entfernung untereinander, ſowie ihr Tracé muß eine kräftige gegenſeitige Unterſtützung gegen die ſtürmenden Truppen geſtatten.

β. Sie werden auf ihren Seelinien mit Mörſern und gezogenen 24pfündern armirt, nicht mit ſchwereren Kalibern. Denn es handelt ſich nicht um die Vernichtung eines oder mehrerer Schiffe, wodurch das Vorbrechen der bereits in den Booten wartenden Landungstruppen keineswegs mit Sicherheit verhindert würde; es handelt ſich vielmehr im erſten Stadium des Gefechts lediglich um eine Brüsquirung der Flotte und meiſtens auch um einen Kampf auf größere Diſtanzen mit ihr — dann aber um ein rückſichtsloſes, raſches Feuer gegen die vorkommenden Boote und Truppen. Die fortifikatoriſche Einrichtung der Seelinien wird alſo demjenigen entſprechen müſſen, was unter Fall 1 über die Werke sub b geſagt iſt.

γ. Auf ihre retirirten und flankirenden Linien, welche gegen die Angriffsrichtungen zu Lande, vielleicht auch noch gegen die Anfahrt der Boote thätig werden, erhalten die Batterien gez. 6- und 12pfünder; eventuell — wenn ſonſt das Defilement gegen die See nicht zu erreichen iſt — in Kaſematten unter dem Hauptwalle der Flanken. Natürlich brauchen dieſe Kaſematten hier nicht gepanzert zu ſein und können ebenfalls durch Orillons der Sicht von der See her noch mehr entzogen werden, ſoweit dies — unbeſchadet ihrer Gefechtsaufgabe — zuläſſig iſt.

δ. Behufs weiterer Aptirung des Gefechtsfeldes, deſſen Stützpunkte die eben bezeichneten Werke abgeben, wird man ferner, nach Maßgabe der Lokalität, flüchtige Geſchützemplacements zur möglichſt energiſchen Beſchießung der Boote und Sturmkolonnen, Epaulements und ſonſtige Deckungen für die mobilen äußeren Reſerven vorzuſehen haben.

Digitized by Google

Hiermit ſchließe ich dieſe Erörterungen. Mein Wunſch war, nach Vermögen dazu beizutragen, daß die Discuſſion einer hochwichtigen, in der That brennenden militairiſchen Tagesfrage nicht allein in Fluß bleibe, ſondern womöglich einem gewiſſen Abſchluß zugeführt werde.

Ich habe zu zeigen verſucht, nach welchen Richtungen ein ſolches Streben ſich nach meiner Anſicht wenden müßte, und habe hierbei meine perſönliche Ueberzeugung nur befeſtigen können, daß ein Abſchluß — inſofern es ſich um unſere Norddeutſchen Verhältniſſe handelt — ſchon jetzt vollſtändig angänglich erſcheint. Den eingeſchlagenen Weg halte ich für richtig — und die Reſultate, zu denen ich auf ihm gekommen bin, habe ich eben zur Discuſſion ſtellen wollen.

E. N.

X.

Die Lafetten und Geſtelle der älteſten Feuerwaffen.

(Eine Berichtigung.)

In dem letzten Hefte des 63. Bandes des Archivs erſchien der Schluß eines von Herrn M. Toeppen verfaßten Aufſatzes: „Die älteſten Nachrichten über das Geſchützweſen in Preußen", worin in der That höchſt ſchätzenswerthe Mittheilungen über das Geſchützweſen jener Zeit gebracht worden und der Beweis geliefert wird, daß, während in andern induſtrie- und kulturreichern Ländern das Schießpulver und die Feuerwaffen kaum dem Namen nach bekannt waren, ſelbſt die unbedeutendſten Städte jener damals ſo ziemlich an der äußerſten Grenze der Civiliſation gelegenen Gebiete ſich im Beſitze einer höchſt beträchtlichen Artillerie befanden. Der Herr Verfaſſer hat mit unermüdetem Eifer ſeine Forſchungen betrieben und die aufgefundenen Daten in recht überſichtlicher Weiſe an-

Digitized by Google

einandergereiht. Gleichwohl ſcheint er in der älteren Geſchichte der Artillerie nicht tiefer eingeweiht, oder überhaupt kein Artilleriſt von Fach zu ſein, wie es die irrigen Auslegungen einiger Stellen und die daraus gezogenen Schlüſſe beweiſen. Unter Anderem ſpricht der Verfaſſer von dem „Büchſengeräth und Büchſenzeug" und es verdient dieſe Stelle wegen der Wichtigkeit des Gegenſtandes an ſich eine eingehende Berichtigung. Zu dem Büchſenzeug und Büchſengeräth gehörten nach dem Verfaſſer „wohl vorzugsweiſe Laden, Geſtelle und Wagen". Zur Aufbewahrung (wohl auch Verſendung) der Büchſen bediente man ſich hölzerner wohlbeſchlagener Laden. So erhält 1409 der Schmied Jan Wernig in Marienburg „1½ mark vor 5 laden czu beslohen". Die Elbinger ſchaffen 1410 fünfzehn Laden an „lotbussen doron to leggende", welche zuſammen nur 6 Skot koſten, offenbar, weil das Holz dazu gegeben und der Beſchlag noch nicht mitgerechnet war. Uebrigens zeigen die Inventarienverzeichniſſe, daß in ſolchen Laden nicht blos Lothbüchſen ſondern auch Steinbüchſen gehalten wurden; Ublochau 1431: 9 Steinbüchſen in Laden beſchlagen; ebenda 1433 und 1445: 7 Steinbüchſen in wohlbeſchlagenen Laden; Birgelau 1440: 2 Büchſen in hölzernen Laden; Althaus 1441: 1 große Lothbüchſe in einer Holzlade. Lafetten, auf welchen die Büchſen während des Gefechts ruhen und doch auch zugleich leicht hin- und her bewegt werden konnten, gab es nicht. Die Büchſenwagen dienten allen Anſichten nach nur zum Transport, als Unterlage während des Gefechtes aber die ſogenannten Geſtelle". Der Verfaſſer iſt alſo, ſo deutlich auch die von ihm citirten Stellen dagegen ſprechen, allen Ernſtes der Meinung, daß die „Laden" blos zur Aufbewahrung während des Transportes der Geſchütze, mithin als Emballage bei der Spedition gedient haben und daß man ſich beim Gebrauche beſonderer Geſtelle bediente. Es wären demnach für eine Büchſe ein Büchſenwagen, eine Lade und noch ein Geſtell erforderlich geweſen. Dem iſt aber nicht ſo.

Es iſt möglich, daß man ſich bei den allererſten Feuerrohren gar keiner beſondern Unterlagen bediente, indem man die größeren Büchſen auf die nächſtbeſten Steine und Holzklötze, ſo gut es eben gehen mochte, lagerte und die kleineren aus freier Hand abfeuerte, was bei der Kleinheit dieſer Waffen und bei der ſehr langſamen Verbrennung des im

ſtaubförmigen Zuſtande angewendeten Pulvers nichts Unmögliches war. Weit wahrſcheinlicher aber iſt es, daß man ſchon in frühester Zeit auch die kleinſten Feuerwaffen mit einem — allerdings ſehr primitiven Schafte verſah. Die erſten Feuerwaffen waren überhaupt nur klein und ſie waren wie es nach den neueſten Forſchungen des Majors Toll, Dr. Meyners u. A. mit ziemlicher Beſtimmtheit anzunehmen iſt und durch die in verſchiedenen artilleriſtiſchen Werken älterer Zeit, beſonders in dem „Feuerwerksbuche" enthaltenen Abbildungen erſichtlich iſt, beſtätigt wird, der arabiſchen „Madfaa", der ſie höchſt wahrſcheinlich ihren Urſprung verdankten, nachgebildet worden. Indeſſen war ſelbſt dieſer ſo einfache Schaft nicht überall von gleicher Konſtruktion. Denn derſelbe war nach den Abbildungen des Feuerwerksbuches ein vierkantiger unten zugeſpitzter Pflock, welcher entweder oben mit einer Rinne verſehen war, in welche das Rohr gelegt wurde, oder auch oben abgerundet und zur Aufnahme einer am hintern Ende des Rohres angebrachten Hülſe hergerichtet war. Nach einer andern (in Venedig befindlichen) Abbildung hatte das Rohr hinten eine koniſche Spitze, welche in das vordere dicke Ende des Schaftes eingetrieben wurde. Dieſer Schaft wurde „der Stiel" genannt. In ſpäterer Zeit vergrößerte man die Büchſen ſo, daß ſie nicht mehr von einem einzigen Mann bedient und fortgebracht werden konnten. Es iſt möglich, daß man auch hier noch durch einige Zeit den Schaft oder Stiel in der Form, welche er bei den kleinen Feuerrohren beſaß, beibehielt. Wahrſcheinlicher aber bediente man ſich gleich im Anfange der „Lade". Dieſe führte ihren Namen von ihrer Form und war die Unterlage, auf welcher die Büchſe geladen, gerichtet und abgefeuert wurde. Sie war aus ſtarken Holzblöcken zuſammengefügt. Die Büchſe wurde mit großer Sorgfalt in die Lade eingelagert, damit ſie nicht zu „hart oder zu weich" zu liegen komme. Man ſuchte alſo dem Rückſtoße zu begegnen. Auf den beiden langen Seiten und hinten wurde die Büchſe von den Wänden der Lade wie von einem Rahmen umſchloſſen, vorn aber befand ſich ein Ausſchnitt, aus welchem die Büchſe mit ihrem Kopfe hervorragte. Da man die Unbeweglichkeit dieſer Laden erkannte, ſo verlängerte man das die Mitte des Bodens der Lade bildende Holzſtück nach rückwärts und erhielt ſo eine Art Hebel, mit welcher das ganze Syſtem — wenn auch nur müh-

ſam dirigirt werden konnte. Dieſer Hebel wurde ebenfalls der „Stil" oder „Stiel" genannt. Der um dieſe Zeit öfter vorkommende Ausdruck „Büchſen, ſo in Lad und Stil liegen", kann ſich daher auf geſchäftete Handfeuerrohre und große in ihren Unterlagen ruhende Büchſen (Steinbüchſen) zugleich, als auch nur auf Steinbüchſen, welche mit Laden der erwähnten verbeſſerten Art verſehen waren, beziehen. Zum Schutze der Artilleriſten gegen das aus dem Zündloch ausſtrömende Feuer und gegen die feindlichen Geſchoſſe wurde an dem hinteren Theile der Lade ein ſtarker, oft mit Eiſenblech beſchlagener Schirm angebracht; daher „Büchſen mit Lade und Schirm". Ein neuer Beweis, daß die Laden unmittelbar als Lafetten dienten! Es finden ſich Andeutungen, daß man — wenn auch ſelten — die beſtielte Lade mit zwei Rollen (Blockrädern) verſehen habe. Man dürfte darin die Grundidee unſeres heutigen Blocklaffetenſyſtems erblicken. Da die Büchſe in der Lade zu tief lag und man, um über das vorliegende Terrain hinwegſchießen zu können, die letztere durch untergeſchobene Steine und Holzſtücke emporheben mußte, was mit vielen Unbequemlichkeiten verbunden war, ſo verſah man ſchon in früher Zeit die Lade mit vier nach auswärts geſpreizten Füßen. Eine ſolche Unterlage wurde die „Bank" genannt und ſcheint in der Regel keinen Stiel gehabt zu haben. Man findet darum in alten Inventaren öfter „Büchſen in Lad und Bank" angeführt. Die Höhenrichtung wurde der Bank durch untergelegte Holzſtücke ertheilt. Die Büchſenwagen ſcheinen von ſehr verſchiedener Einrichtung geweſen zu ſein. Im Anfange, als die Büchſen ſehr klein waren und ihre höchſt einfache Beſchaffenheit keine beſondere Aufmerkſamkeit erforderte, lud man ſie auf den nächſt beſten Rüſtwagen zu andern Kriegsgeräthen. Bald aber erzeugte man eigene Wagen für die „Arcolay" und es ſind die Beſchreibungen einiger dieſer Büchſenwagen bis auf die Gegenwart überliefert worden. Die Huſſiten befaßten ſich damit in beſonders angelegener Weiſe. Die am häufigſten angewendete Wagengattung jedoch ſcheint jene geweſen zu ſein, deren oberer Theil blos aus einer ebenen Tafel von Balken oder ſtarken Brettern beſtand. Höchſtens waren auf beiden Seiten zwei Latten befeſtigt. Es lag ſehr nahe, dieſe Wagen nicht nur für den Transport, ſondern auch beim Gebrauch der Büchſen zu benutzen. Man ſtellte oder legte die Bank oder Lade auf den Wa-

gen, von welchem man die Räder abzog, wo er dann die Stelle einer Bettung vertrat, oder man legte Keile unter die Räder, da man eben nur bei einer ganz feſtſtehenden Unterlage feuern zu können meinte. Erſt nach der Lade und Bank kamen die „Geſtelle", bei deren Einrichtung die Kriegstechniker oft allen ihren Scharfſinn aufboten. Die Einen verlängerten die Füße der Bank und brachten verſchiedene Vorrichtungen zur Ertheilung der Höhen- und Seitenrichtung an. Andere behielten die Lade oder ſelbſt den Stiel bei und brachten denſelben auf verſchiedene Art mit dem Geſtelle in Verbindung. Die ſinnreichſte Einrichtung beſtand darin, daß der Schaft mit zwei Zapfen verſehen war und durch ſein verlängertes Ende erhoben und geſenkt werden konnte. Später brachte man an dem untern Theile Rollen oder Räder an und ſo entſtand zuletzt die Räderlaffete, in welcher übrigens ſehr häufig das Rohr mit dem Schafte feſt verbunden war.

A. Dittrich.

XI.

Zerſpringen eines Woolwich-Geſchützes.

Die Woolwich-Geſchütze beſtehen bekanntlich aus einer dünnen Stahlröhre als Seele, welche von mehreren übereinandergeſchobenen, verſchieden langen, ſchmiedeeiſernen Verſtärkungsringen umgeben iſt, ſo daß z. B. eine 2½" dicke Stahlröhre am Bodenſtück in etwa 13" Schmiedeeiſen eingehüllt iſt. Ein ſolches 9zölliges, 12ton Woolwich-Geſchütz von

der neueſten, der ſogenannten „Fraſer" Konſtruktion, zerſprang letzthin bei dem Probeſchießen auf dem Schießſtande des königl. Arſenals auf den erſten Schuß. Die Urſache des Zerſpringens ſoll ein Riß in der die Seele des Geſchützes bildenden ſtählernen Röhre geweſen ſein. Die Pallmall-Zeitung betrachtet dieſen Vorfall als der ernſteſten Aufmerkſamkeit werth und äußert ſich folgendermaßen:

Dieſes Ereigniß iſt nicht in der Frage einbegriffen, ob die Stahlröhre geriſſen oder nicht, oder ob ein Hundert Geſchütze nach dieſem Muſter vorher eine ausreichende Probe beſtanden haben; wir zweifeln durchaus nicht, daß die geſprungene Stahlröhre*) die nächſte Urſache dieſes Unfalls war, aber wir ſtellen uns die Frage: wie erklären wir den exploſiven Charakter dieſes Berſtens? Das Geſchütz ſprang nämlich in einer ſo gefahrbringenden Weiſe wie es nur irgend ein gußeiſernes Rohr hätte thuen können. Wir waren ſchon der Ueberzeugung geworden, daß es eine der hervorragendſten Eigenſchaften der Woolwich-Geſchütze ſei, daß ſie nicht mit exploſiver Wirkung zerſprängen. Bisher nämlich war ihr Springen, wenn es ſich einmal ereignete, mit wenigen Ausnahmen von harmloſer Natur, nur ein Nachgeben oder Oeffnen des Gefüges. Aber hier liegt ein vollſtändiges Berſten in gefahrdrohender Weiſe vor. Wir hoffen, daß eine ſorgfältige Unterſuchung die Urſache dieſes Verhaltens eines Woolwich-Geſchützes herausſtellen wird, namentlich ob etwa außergewöhnliche Umſtände obgewaltet haben, welche den Fall ausreichend erklären. Das müſſen wir aufrichtig wünſchen, ſowie daß eine Garantie gegen eine Wiederholung eines ſolchen Unfalls gefunden werde. Sollte dies nicht möglich ſein, ſo entſteht die Frage: Taugt dieſe beſondere Konſtruktion nichts oder müſſen wir zu dem Schluſſe kommen, daß am Ende die ſchmiedeeiſernen Geſchütze in dieſer Beziehung nicht viel beſſer ſind, als ihre Stamm-

---

*) Ein Sprung oder Fehler in der verhältnißmäßig ſehr dünnen Stahlröhre kann als eine ausreichende Erklärung des vorliegenden Falls nicht angeſehen werden; dagegen iſt das Zerſpringen der überaus dicken ſchmiedeeiſernen Umhüllung ein neuer Beweis für die bekannte Thatſache: „daß dieſe Umhüllung von einem Rohre zum anderen ſehr verſchiedenartig ausfallen kann".

D. R.

verwandten? Geſetzt es wäre ſo, ſo würde dem Schmiedeeiſen immer noch ein großer Vortheil verbleiben, nämlich, daß ſie wenigſtens nicht ohne vorheriges Avertiſſement berſten. Im vorliegenden Falle fehlte jede Warnung, da das Geſchütz beim erſten Schuſſe zerſprang.

Man hat jetzt die Abſicht, das Bodenſtück aus dem Ganzen zu ſchmieden. Die engliſche Militair-Zeitung ruft aus: Wir ſind von Erlangung eines guten Geſchützes, das heißt eines ſolchen, worauf man ſich abſolut verlaſſen kann, noch ſo weit entfernt wie je!

Wir im norddeutſchen Bunde haben wenigſtens den Troſt, daß wir in dieſem Punkte in keiner Weiſe den Engländern nachſtehen, denn das letzthin auf dem Schießplatze bei Tegel vorgekommene Springen eines Gußſtahl-72pfünders ereignete ſich erſt nach ausgehaltenen nahehin 700 Schuß. Wie es der Augenſchein lehrte, war das Springen nur veranlaßt durch Ueberanſtrengung des Geſchützes, das Material ſelbſt erwies ſich auf den Bruchflächen als tadellos.

Digitized by Google

Inhalt.

Seite

VII. Unterſuchungen über die Entwickelung der Pulverkraft oder Gasſpannung in den Geſchützröhren, behufs Gewinnung einer Grundlage zur Beurtheilung der größern oder geringern Geeignetheit verſchiedner Pulverarten zu ihrem wirklichen Gebrauch in Geſchützröhren verſchiednen Kalibers ꝛc. vom Gen.-Lieut. z. D. von Neumann 95

VIII. Verſuche mit Anſtrich von Tabaksdekokt als Mittel gegen den Holzwurm 153

IX. Ueber die nothwendigen Grundlagen militairiſcher Natur für die Fortificirung von Küſten 155

X. Die Lafetten und Geſtelle der älteſten Feuerwaffen . . . 184

XI. Zerſpringen eines Woolwich-Geſchützes 188

Digitized by Google

XII.

Ueber Luftballons und ihre Verwendung zu militairiſchen Zwecken.

(Hierzu Tafel I.)

Von den wichtigen Entdeckungen, welche im Laufe der letzten 80 Jahre auf dem Gebiete der Naturwiſſenſchaften gemacht worden ſind, hat wohl keine einen ſo öffentlichen Enthuſiasmus hervorgerufen als die Erfindung des Luftballons in Frankreich im Jahre 1783. Während das franzöſiſche Volk die glücklichen Erfinder faſt vergötterte und der Hof dieſelben mit Gunſtbezeigungen jeder Art ehrte, verabſäumte die Preſſe nicht, die Namen Montgolfier und Charles in wohltönenden Rodomontaden zu verherrlichen und ſie als leuchtende Sterne nationalen Scharfſinnes und Muthes dem Auslande gegenüber hinzuſtellen, an die Ausbeutung der Erfindung aber die utopiſchſten Hoffnungen zu knüpfen. Wenn man trotz des regen Intereſſes, welches die erſten Luftballons im In- und Auslande erweckten und trotz der zur Vervollkommnung der Entdeckung zahlreich geſpendeten Hülfsmittel dieſe Hoffnungen bis jetzt nicht realiſirt ſieht und die Erfindung heute noch faſt auf dem Punkte der Ausbildung erblickt, den ſie bereits wenige Jahre nach ihrer Geburt erreicht hatte, ſo iſt dieſer ſcheinbare Stillſtand nicht in der Verkennung oder Unterſchätzung des Werthes zu ſuchen, den man ſich von ihrer Nutzanwendung mit Recht verſprechen durfte, ſondern in den ſich häufenden techniſchen Schwierigkeiten, welche ſelbſt die heutige Induſtrie und Wiſſenſchaft noch nicht zu überwinden vermocht haben.

Die nachſtehenden Zeilen ſollen einen Abriß des Entwickelungsganges des Luftballons ſowie einen hiſtoriſchen Ueberblick über ihre zeitweiſe Verwendung als Kriegsinſtrument geben.

Das Beſtreben der Menſchen mechaniſch zu fliegen oder mit Hülfe ſpecifiſch leichter Körper in der Luft ſtatiſch zu ſchwimmen iſt ſehr alt; hierauf deutet bereits die Fabel des Dädalus und Icarus ſowie die Sage des Archytas von Tarent, welcher eine hölzerne Taube durch eingeblaſenen Hauch beleben wollte. Die erſten Maſchinen, mittelſt deren man den Flug der Vögel nachzuahmen ſuchte, wurden ähnlich wie die Schiffe dem Fiſchkörper, dem Vogelkörper nachgebildet und in der von Laurent vorgeſchlagenen Flugmaſchine ſogar mit Flügeln und Schwanz aus Federn verſehen. Die Schaufliegen des Schloſſers Begnier zu Cablé 1786 ſowie des Uhrmachers Degen zu Paris 1809 mißglückten; erſterem gelang es höchſtens, ſich mittelſt ſeiner über den Schultern angebrachten und durch Hände und Füße um ein Charnier bewegten Flügelmaſchine von unbedeutenden Höhen bei ruhiger Witterung in ſchräger Richtung herabzulaſſen; die Vorſtellung des Letzteren mißglückte auf einem freien Platze zu Paris nach unvollkommnen Vorverſuchen in einer Wiener Reitbahn vollſtändig, obgleich derſelbe die zur Bewegung der Flügel benutzte Muskelkraft durch die damals ſchon bekannten Ballons zu unterſtützen ſtrebte.

Auf Grund der bei dieſen und ähnlichen Verſuchen erlangten Ueberzeugung, daß die menſchliche Muskelkraft zur Entwickelung und Erhaltung der bedeutenden Kraft nicht ausreiche, die zur ſchnellen Bewegung der Flügel des Apparats erforderlich war, um den eignen Körper zu heben und in der Luft fortzubewegen, hatte man ſchon frühzeitig nach anderen Hülfsmitteln geſucht, deren Weſen und Wirkung jedoch noch zu wenig bekannt war, um Erfolg zu verſprechen. Mit Benutzung einiger ſchon im Jahre 1292 durch den Engländer Bacon angedeuteten Vorſchläge wollte der Franciscanermönch Lana 1670 zu Brescia eine fliegende Barke von 1120 Pfd. Gewicht durch vier luftleere Kugeln aus dünnem Kupferblech heben (25' Durchmeſſer und 1/225'' ſtarkes Blech). Er war von dem Werthe ſeiner Entdeckung ſo überzeugt, daß er in einer Broſchüre Gott ernſthaft anfleht, er möge die Gefahr abwenden, welche aus der Anwendung ſeines Luftſchiffes dem Beſtehen aller ſtaatlichen und kirchlichen Inſtitutionen erwachſen werde. Von den Wir-

kungen des Luftdruckes hatte der Erfinder mithin keine oder ſehr falſche Vorſtellungen. Glücklicher in der Wahl der Mittel, wenn auch in deren Anwendung höchſt originel, war der Dominicanerbruder Galien, 1775 Profeſſor der Theologie und Philoſophie zu Avignon; er ſchlug vor, große aus leichtem Holz gefertigte Kaſten von einer engliſchen Meile Seitenlänge, oder wie andere Autoren ſagen, von der Größe der Stadt Avignon, mit der dünneren Luft aus der Region des Hagels zu füllen, um ſie demnächſt zum Transporte ganzer Armeen zu benutzen. Wo und wie die Konſtruktion dieſer Maſchine erfolgen ſollte, ob er vielleicht beabſichtigte ſie auf den ſeiner Heimath nicht zu fernen Alpengipfeln bauen und bemannen zu laſſen, verſchweigt der Gelehrte; jedenfalls leitete er aber die Aufmerkſamkeit der Forſcher auf eine als hebende Kraft zu benutzende dünnere Luft, welche ſpezifiſch leichter iſt als die atmosphäriſche und illuſtrirt ſomit zuerſt den Gedanken, welcher den Luftballons zu Grunde liegt.

Schon im Jahre 1694, alſo 100 Jahre vor dem Bekanntwerden obiger Verſuche erzählt ein franzöſiſcher Miſſionair Vaſſon auf Grund offizieller Aktenſtücke von einem Luftballon, welcher das Feſt der Thronbeſteigung des Kaiſers Fo-Kien zu Peking im Jahre 1306 verherrlicht haben ſoll. Ebenſo berichtet die Chronik, daß ein portugieſiſcher Phyſiker Don Guzmann zu Liſſabon im Jahre 1736 einen mit Papier überklebten Holzkorb durch Rauch aufſteigen zu laſſen bemüht war. An der Wiederholung ſeines verunglückten Verſuches ſoll er durch die ſpaniſche Inquiſition behindert worden ſein, welche ihn als Zauberer zum Scheiterhauſen verurtheilte; nur dem Machtworte des Königs (Johann V.) gelang es, ihn dem Flammentode zu entziehen.

Vielleicht dürften in dieſen und den Galien'ſchen Vorſchlägen die Vorläufer der Erfindung zu ſuchen ſein, mit welcher franzöſiſche Phyſiker und Techniker die Menſchheit zu Ende des vorigen Jahrhunderts beſchenkten. Im Jahre 1783 wurden die Gebrüder Montgolfier, Beſitzer einer Papierfabrik zu Annonay durch den Verſuch, künſtliche Wolken herzuſtellen, Erfinder des Luftballons. Die erſten Ballons, welche ſie am 5. Juni zu Annonay und am 19. September zu Verſailles vor Mitgliedern des Hofes unter dem begeiſterten Jubel einer unabſehbaren Volksmenge ſteigen ließen, erregten die größte Aufmerkſamkeit ſachverſtändiger In- und Ausländer und ſpornten zu einem Wettkampf an, der

durch Spekulation, Neid auf Montgolfier's Erfolge und wahres Intereſſe für die Wiſſenſchaft angefeuert, der Sache ſelbſt nur förderlich ſein konnte. Der Phyſiker Charles und die Mechaniker Gebrüder Robert, welche jenen erſten Verſuchen aufmerkſam gefolgt waren, erkannten bald die Mängel der zur Füllung des Montgolfier'ſchen Ballons angewandten erwärmten Luft, welche durch Verbrennung von Stroh erzeugt, verhältnißmäßig ſchwer war und bedienten ſich deshalb zu ihren Verſuchen des durch Cavendiſh 1766 entdeckten Waſſerſtoffgaſes, deſſen Verwendung zu aeroſtatiſchen Maſchinen von Profeſſor Dr. Black in Edinburg bereits 1768 empfohlen und durch Cavallo 1782 im Kleinen experimentirt war. Größere Verſuche ſcheiterten dieſem Manne wahrſcheinlich an den Schwierigkeiten, welche die Fabrikation des Waſſerſtoffgaſes und eines geeigneten Materials für die Ballons noch bereiteten; dieſe mußten bei dem damaligen Stande der Wiſſenſchaft und Induſtrie nicht unbedeutend geweſen ſein, denn die Gebrüder Montgolfier kamen trotz der Kenntniß dieſer leichteren Gasart nach vergeblichen Verſuchen wieder auf die Anwendung der erwärmten Luft zurück, in der ſie elektriſche Kraft vermuthet haben ſollen und dem neuen Gaſe, welches ſie erfunden zu haben rühmten, den Namen Montgolfier'ſches Gas beilegten. Wahrſcheinlich erſcheint, daß ſie zur Anfertigung möglichſt leichter Ballons zu dünnes Papier benutzten, welches das expanſible Gas nicht halten und den Einflüſſen des Luftdruckes nicht hinreichend widerſtehen konnte. Charles überwand unter richtiger Ausnutzung des geringen ſpezifiſchen Gewichtes des Waſſerſtoffgaſes dieſe Schwierigkeiten durch eine der vermehrten Steigkraft entſprechende ſolidere Hülle. Der erſte durch öffentliche Subſcription am 1. Dezember 1783 zu Paris ermöglichte Verſuch erfreute ſich zwar der Theilnahme wiſſenſchaftlich gebildeter Männer, fand aber im Publikum keinen zu großen Anklang, da man in ihm nur eine Nachahmung der Erfindung des allgemein bewunderten Montgolfier erblickte.

So entſtanden die Montgolfieren und Charlieren, Bezeichnungen, welche den beiden in der Geſchichte der Luftballons hervorragendſten Namen ein bleibendes Denkmal ſetzen.

Montgolfieren ſind ovale aus leichter Hülle gefertigte Ballons, (Fig. 1 u. 2) welche nach unten mit einem halsartigen Anſatz verſehen ſind, um welchen die Gallerie für die Aeronauten läuft. Innerhalb oder dicht unter derſelben hängt eine Gluthpfanne zur Aufnahme des Ma-

terials, durch deſſen Verbrennung die in dem Ballon befindliche Luft erwärmt, mithin ſpezifiſch leichter wird als die den Apparat umgebende atmosphäriſche Luft.

Charlieren ſind ſphäriſche aus leichter Hülle gefertigte, mit einer leichten Gasart, meiſt Waſſerſtoffgas, (Fig. 3 u. 4) gefüllte Ballons, unter welchen an einem die Kugel umgebenden Netzwerk, welches die Hülle gleichzeitig verſtärken ſoll, eine Gondel zur Aufnahme der Aeronauten und ihrer Bedürfniſſe hängt.

Für beide Apparate gilt das aeroſtatiſche Geſetz „daß Körper unter gewiſſen Bedingungen mit einer Kraft in die Höhe ſteigen, welche der Differenz ihres Gewichtes und des Gewichtes der durch ſie verdrängten Luft direkt proportional iſt; wird dieſe Gewichtsdifferenz gleich Null, ſo ſchwimmen ſie ſtatiſch in der Luft“. Sobald durch die vorerwähnten Verſuche die Möglichkeit der Aufgabe erwieſen war, beſtimmte Laſten in die Höhe zu heben, ſuchte man nach Mitteln, die neu erfundenen Luftmaſchinen nach Willkür vertikal und horizontal regieren zu können.

Die Regelung der vertikalen Bewegung erfolgt bei Montgolfieren durch Vermehrung oder Verminderung des Feuers auf den Gluthpfannen, durch welches ſich die im Ballon eingeſchloſſene Luft erwärmt, verhältnißmäßig ausdehnt und dem entſprechend ſpezifiſch leichter wird. Der Umſtand, daß ſich Luft erſt bei 100⁰ Celſius um etwas über $^1/_3$ ihres Volumens (0,375) ausdehnt, mithin auch nur etwa $^1/_3$ leichter wird, begründet um ſo mehr die bedeutenden Dimenſionen, welche Montgolfieren haben müſſen, als auf gleichmäßige Erwärmung der geſammten im Ballon eingeſchloſſenen Luft bis auf jene hohe Temperatur — mithin auf obige Gewichtsabnahmen — ſchwerlich gerechnet werden darf. Mit der Zunahme der Größe wächſt aber auch der Luftwiderſtand, den die Maſchine zu überwinden hat; durch ungleich vertheiltes Gewicht werden trotz dieſer Lage des Schwerpunktes Schwankungen begünſtigt, welche Seekrankheit, ja häufig Gefahr mit ſich bringen, die Beobachtungen vom Ballon namentlich mit bewaffnetem Auge beſchwerlich oder unmöglich machen, den Ballon ſelbſt aber der ſteten Feuersgefahr ausſetzen.

Pilâtre de Rozier und der Graf Zambaccari*), beide eifrige Beförderer der neuen Erfindung, wandten zur leichteren Regelung der ver-

*) Zambaccari erreichte am 7. Oktober 1803 in einem Ballon, den er zu Bologna ſteigen ließ, eine ſolche Höhe, daß die ganze Reiſe-

Digitized by Google

ticalen Bewegung auch Carolo-Montgolfieren an, bei welchen die Charliere oben angebracht, den größten Theil der Laſt zu tragen hatte, während die lothrechte Bewegung durch die Feuerung einer kleinen Spiritusflamme der unter jener hängenden Montgolfiere mit Erfolg bewirkt wurde. Die durch das ungleiche ſpezifiſche Gewicht beider Ballons und durch die vergrößerten Angriffsflächen der Luft beförderten Schwankungen ſowie die vermehrte Feuergefährlichkeit dürften wohl Grund zu dem traurigen Schickſal geworden ſein, welches den um die Luftſchifffahrt vielverdienten Pilâtre de Rozier bei ſeiner beabſichtigten Luftreiſe von Calais nach Dover am 13. Juni 1785 ereilte. Man ſtand deshalb von ähnlichen Verſuchen ab und begnügte ſich mit hellem Spiritusfeuer, welches in Deckelgefäßen möglichſt ſicher gehandhabt werden konnte.

Die Regelung der ſenkrechten Bewegung erfolgt bei Charlieren entweder durch Auswerfen von Ballaſt oder durch Auslaſſen von Waſſerſtoffgas aus einer in dem oberen Theil des Ballons angebrachten durch Schnur und Druckfeder zu bewegenden Klappe. Da der einmal entſtandene Verluſt eines dieſer Materialien nicht wieder erſetzt werden kann, ſo erging man ſich in den verſchiedenartigſten Vorſchlägen, von denen ſich nur der vom Profeſſor Le Normand 1783 entdeckte und vom Luftſchiffer Blanchard 1785 zuerſt benutzte Fallſchirm dauernde Anerkennung verſchafft hat. Derſelbe zwiſchen Ballon und Gondel oder ſeitwärts der letzteren hängend, wird beim Steigen durch einen Ring zuſammengehalten und entfaltet ſich nach deſſen Entfernung beim Fallen. Alte Chroniken berichten übrigens, daß der Fallſchirm bereits im 14. Jahrhundert Gauklern zu Siam zu Luftkünſten gedient haben ſoll. Vorſchläge anderer Art als Gefäße mit komprimirter Luft dem Ballon mitzugeben, kleinere Ballons in dem größeren als Reſervoir anzubringen oder gar eine Blechröhre in der vertikalen Axe des Ballons befeſtigt,

---

geſellſchaft völlig erſtarrte und ſich Zambaccari ſpäter in Venedig 3 Finger, die er ſich auf der Luftreiſe erfroren hatte, abnehmen laſſen mußte. Bei einer ſpäteren Reiſe fiel er mit Ballon und Gondel ins Adriatiſche Meer, wurde aber von einem Fiſcher dadurch gerettet, daß man den Ballon von der Gondel abſchnitt und jenen frei fliegen ließ. Der Ballon fiel in der Nähe der türkiſchen Feſtung Vihacs und wurde vom dortigen Kommandanten als ein Geſandter des Himmels betrachtet, dann aber merkwürdiger Weiſe in einige Streifen geſchnitten und an die Freunde des Kommandanten vertheilt.

Digitized by Google

zu erwärmen und dadurch das dieſe umgebende expanſible Waſſerſtoffgas auszudehnen, äußerten entweder einen zu geringen Effekt oder waren techniſch ſchwierig und feuergefährlich. Mehr Aufmerkſamkeit verdienen die Flügel*), welche Zambaccari theils zum Schutz gegen unfreiwilliges Sinken, theils zur Ermöglichung der horizontalen Steuerung an ſeinem Ballon ſo anbrachte, daß ſich dieſelben beim Steigen ſcharfkantig ſtellten, beim Fallen flach legten.

Da die Oberflächen ungleicher Kugeln dem Quadrate, die Inhalte dem Würfel der zugehörigen Radien proportional ſind, ſo werden große Charlieren *große* Steigkraft bei verhältnißmäßig *geringem* Luftwiderſtande beſitzen. Dieſer erzeugt bei dem ſehr verſchiedenen Gewicht des Ballons und der an ihm freiſchwebenden Gondel ſo ſtarke Schwankungen der letzteren, daß der Aufenthalt in ihr häufig ſehr gefährlich wird. Nicht unintereſſant dürfte deshalb der der Neuzeit entſtammende Vorſchlag eines Berliner Mathematikers (1866 dem Königlichen Kriegsminiſterium eingereicht) ſein. Durch den um ſeine Vertikalaxe ſchnell rotirenden Metallring R (Fig. 5) von einem den Dimenſionen der Gondel entſprechenden Gewicht ſoll die durch das Beharrungsvermögen der einzelnen Ringtheile erzeugte Centrifugalkraft die Drehaxe D in der ihr urſprünglich ertheilten vertikalen Stellung zum Raume erhalten, wodurch die zu derſelben rechtwinklig angebrachte Gondel G in die gewünſchte horizontale Lage verſetzt wird. Da die Ausübung der hierzu erforderlichen bedeutenden Kraft mittelſt eines leichten Apparates durch die Mittel der heutigen Technik noch nicht ermöglicht erſcheint, ſo muß die eventuelle Ausführung dieſes theoretiſch richtigen Vorſchlages ſpäteren Zeiten vorbehalten bleiben.

Die Herſtellung des Waſſerſtoffgaſes in den erforderlichen bedeutenden Quantitäten**) machte den franzöſiſchen Phyſikern Anfangs viel Schwierigkeiten, da ſie ſich wegen der von Seiten Englands verbotenen Schwefelausfuhr und der durch die Hafen-Blokaden verhinderten Einfuhr aus Sicilien des 1781 durch Lavoiſier entdeckten Verfahrens der

---

*) Jeder 15 □' Fläche einnehmend.

**) Charles erſter Ballon vom 28. Auguſt 1783 erforderte zur Füllung 3½ Tag Zeit und 1000 Pfd. Eiſenſtücke, 500 Pfd. Schwefelſäure; er faßte etwas über 40 Kubikmeter gleich rund 1280 Kubikfuß.

Zerſetzung des Waſſers bedienen mußten. Schwefel war als ein für die Pulverfabrikation nicht zu entbehrendes Produkt bei den in Ausſicht ſtehenden Kriegen ein ſo werthvolles Material, daß ſeine anderweitige Verwendung durch Konventbeſchluß verboten wurde. Bald wieder freigegeben, wurde der Prozeß der Gaserzeugung — Eiſenfeilſpähne mit verdünnter Schwefelſäure begoſſen — erſt nach vielen vergeblichen und zeitraubenden Verſuchen ſoweit gefördert, daß die Füllung eines Ballons von etwa 30 Fuß Durchmeſſer nur noch 2 Stunden Zeit erforderte, während die der erſten Charlieren mehrere Tage in Anſpruch nahm. Das Gewicht dieſes ſo gewonnenen Gaſes betrug $^1/_7$ oder wenn es durch Kalkwaſſer, welches gleichzeitig ſeine Abkühlung beförderte, gereinigt war, $^1/_{10}$ des der atmosphäriſchen Luft. Die zur Erreichung möglichſt großer Steigkraft aus ſehr dünnem gefirnißten Taffet oder Seide gefertigten Ballons hielten das leicht expanſible Gas nicht genügend oder zerriſſen bei verringertem äußeren Luftdruck; den hierdurch häufig herbeigeführten Unglücksfällen wurde für die Folge durch ſolidere Hüllen ſowie durch nur theilweiſe Füllung des Ballons auf $^3/_4$—$^7/_8$ ſeines Volumens vorgebeugt, endlich durch Ablaſſen des überflüſſigen Gaſes geſteuert; letzteres die Steigekraſt beeinträchtigend geſchah jedoch nur im äußerſten Nothfalle. In neuerer Zeit wird auch das gewöhnliche Leuchtgas, welches bei ſeiner verbreiteten Verwendung faſt überall vorräthig und billig zu haben iſt, angewandt, obgleich daſſelbe nur $^1/_4$ der atmosphäriſchen Luft wiegt und deshalb größere Ballons zum Heben gleicher Laſten bedingt als jenes*).

---

*) Spezifiſches Gewicht der Luft 0,00118.

Zur Bereitung von 1 Kubikfuß Waſſerſtoffgas gehören: 4 Unzen Eiſenfeilſpähne oder beſſer Eiſenſtücke, die ſich weniger erhitzen aber der Säure weniger Angriffsfläche bieten; deshalb müſſen erſtere zwiſchen Strohlagen gepackt werden; 6 Unzen Schwefelſäure, welche mit 18 Unzen Waſſer verdünnt wird. Nimmt man ſtatt Eiſen Zink, welches die ſpätere Verwendung der Schwefelſäure geſtattet, ſo braucht man 6 Unzen Zink, 6 Unzen Schwefelſäure und 30 Unzen Waſſer. Den Gewichtstheilen nach gehören zu 1 Theil Waſſerſtoffgas 27 Theile Eiſen oder 32 Theile Zink, 49 Theile Schwefelſäure, letztere in 400 Theilen Waſſer verdünnt; letzteres befördert die Auflöſung der Salze.

Die Erzeugung des Waſſerſtoffgaſes auf dem Wege der trocknen Deſtillation oder durch Zerſetzung thieriſcher Fette oder vegetabiliſcher Körper ergiebt ſehr unreines mit Kohlenſäure gemiſchtes und deshalb ſpezifiſch ſchweres Gas. (Nach Gehler's phyſikaliſchem Lexikon).

Digitized by Google

Die Regelung der horizontalen Bewegung, der Steuerung, iſt trotz zahlreicher Verſuche und Vorſchläge von bewährten Fachmännern und trotz der durch wiſſenſchaftliche Forſchungen geförderten Induſtrie ein bis heut noch ungelöſtes Problem geblieben. Die erſten mit Schwierigkeiten und pekuniären Opfern gefertigten Ballons wurden, um ihre nochmalige Benutzung ſicher zu ſtellen, durch Taue verankert. Die der Revolutionsarmee als Kriegsinſtrument beigegebenen ballons captifs boten bei der durch Seile von 300 Meter Länge unvortheilhaft begrenzten Wirkungsſphäre die einzige Garantie für ihre Verwendbarkeit zu militairiſchen Zwecken und haben ſich wegen Mangel an etwas Beſſerem bis in die neueſten Zeiten in dieſer Urſprünglichkeit erhalten müſſen. Mit den Fortſchritten in der Regelung der vertikalen Bewegung mußte der Wunſch, den Ballon nach beſtimmten durch Karte und Kompaß vorgeſchriebenen Richtungen lenken zu können, um ſo reger werden, als erſt hierdurch die Hoffnung, denſelben als ein allgemein nutzbares Verkehrsmittel verwenden zu dürfen, zur Wahrheit wurde. Die erſten Mittel, Segel und Steuerruder, die man in dieſem Sinne verſuchte, wurden der Steuerung der Schiffe entlehnt und trotz der bald erlangten Ueberzeugung, daß ein günſtiger Effekt nicht zu erwarten ſei, weil der zu ſteuernde Ballon und der Steuerungsapparat, im gleichen Medium ſchwimmend, gleichen Einflüſſen der Luftſtrömung ausgeſetzt, keine nutzbare Reaktion aufeinander äußern konnten, auch in ſpäterer Zeit noch häufig wiederholt, weil ſich die demnächſt in Vorſchlag gebrachten Ruder, Schaufelräder oder Flügel erſt recht nicht bewährten. Die zur Bewegung dieſer Apparate nur verwendbare menſchliche Muskelkraft reichte kaum aus, um unbedeutende Ablenkungen von der herrſchenden Windrichtung zu erzielen, vielweniger gegen dieſelbe anzukämpfen. Nach vergeblichen Verſuchen, welche Palmer und Danzel mit Schaufelrädern angeſtellt hatten, wollten die Gebrüder Robert am 19. September 1784 durch große Ruder eine Abweichung von 22° gegen die Windrichtung erzielt haben und ſpätere Luftfahrer beſtätigen dieſen nur ungenügenden Effekt. Die von Lunardi vorgeſchlagenen Flügel mit Klappen, die ſich beim Schwingen ausbreiteten, beim Zurückziehen zuſammenfalteten, ſowie die bereits vorſtehend erwähnten Flügel Zambaccari's ſollen nach jenes eigener Angabe bei ſchwachem Winde von 12′ Geſchwindigkeit in der Sekunde $4\frac{1}{2}°$, bei 60′ Geſchwindigkeit des Windes, alſo bei Sturm,

Digitized by Google

kaum einen Grad Abweichung von der Windrichtung effektuirt haben; ſie traten deshalb der Löſung des Problems auch nicht näher. Die Berechnung Hutton's, nach welcher ein Ruder von 100 □' Fläche mit 62' Geſchwindigkeit in einer Sekunde bewegt werden müſſe, um einen gewöhnlichen Ballon gegen Wind mittlerer Geſchwindigkeit zu halten oder um 45° von der herrſchenden Windrichtung abzulenken, bewieſen vollends die Unmöglichkeit einer erfolgreichen Beſtrebung in dieſer Richtung. Die von Montgolfier gemachten Verſuche, aus einem ſeitlich des Ballons angebrachten kleineren Ballon komprimirte Luft oder komprimirtes Waſſerſtoffgas ausſtrömen oder Raketen vom Rande der Gallerie aus nach beſtimmten Richtungen abgehen zu laſſen, um den hierdurch erzeugten Luftſtrom in entgegengeſetzter Richtung auszunutzen, ſowie endlich der Vorſchlag, durch große Magneten die Steuerung zu bewirken, ſind nur als originelle aber unreife Ideen hier zu erwähnen.

Nach allen dieſen vergeblichen Experimenten ſuchte man die Löſung des Steuerungsproblems in der Bauart des Luftapparates zu finden. Auf Veranlaſſung der Akademie zu Dijon wurde im Jahre 1784 ein leichter in der Mitte aus einem Ballon gebildeter Schiffskörper mit langem Bugſpriet und Steuerruder verſehen erbaut, mit welchem Morveau den Wind gekreuzt haben will; da dieſer für den Anfang günſtige Verſuch aber nicht wiederholt wurde, ſo ſteht trotz der Glaubwürdigkeit dieſes Mannes zu vermuthen, daß der Erfolg ein ſehr unvollkommener geweſen ſei. Teſti Briſſu's Ballon ſcheint die Form eines länglichen Cylinders nur erhalten zu haben, um an ihn ſeine zur Aufnahme eines Reiters geeignete Gondel hängen zu können. Durch dieſes bisher noch nicht dageweſene Schauſpiel ſuchte er die ſchon zu häufig bewunderte Kühnheit andrer Luftſchiffer zu überbieten. Kramp ſchlägt für Aeroſtaten die ſchiefe gegen den Wind verſtellbare Ebene vor, welche Idee in neuerer Zeit wenn auch in anderer Form wieder aufgetaucht iſt. v. Scotts Schiffform, Zachariä's Fiſchform ſowie Corti's metallenes Ellipſoid, deſſen lange Axe gegen eine innerhalb angebrachte Montgolfiere durch Segel und Ruder ſchräg geſtellt werden ſoll, ſind fruchtloſe Projekte. Der Todeskeim aller dieſer Vorſchläge lag in dem Umſtande, daß die Steuerungsvorrichtung an der mit dem Ballon loſe verbundenen Gondel angebracht war, wodurch der Luftdruck auf die einzelnen Theile des Luftapparates je nach ihrem ſpezifiſchen Gewicht und dem durch daſſelbe be-

Digitized by Google

bingten Luftwiderſtande höchſt ungleich wirkte und deshalb die für Mannſchaft und Maſchine gefährlichen Rotationen um die Vertikalaxe, aber nicht die Erzeugung eines beſtimmten Courſes bewirkte. Deshalb fand der Vorſchlag Montgolfier's und Zambaccari's, ſich durch willkürliche Beſtimmung der lothrechten Bewegung des Aeroſtaten von den in verſchieden Höhen herrſchenden verſchiedenen Luftſtrömungen diejenige auszuwählen, welche der beabſichtigten Richtung des Luftſchiffers am meiſten entſpreche, ſo lange allgemeinen Anklang, als man über die Theorie der Luftſtrömungen nur unvollkommne Vorſtellungen hatte. Ein dem Ballon vorangehender Probeballon ſollte die jedesmalige Luftſtrömung andeuten; Umwege von 25 bis 50 Meilen, ſo meinten die Erfinder, kämen bei der enormen Geſchwindigkeit, mit der Aeroſtaten meiſt getrieben würden, kaum in Betracht. Wie groß die Geſchwindigkeit zuweilen war, beweiſt z. B. der Ballon, welcher am 16. Dezember 1804 in Paris aufſtieg und am 17. bei Rom niederfiel; er hatte in 22 Stunden 294 lieues*), d. h. etwa 8 geographiſche Meilen in der Stunde zurückgelegt. Der am 18. Oktober 1859 in Paris losgelaſſene Géant, zu deſſen Füllung 200,000 Kubikfuß Gas gebraucht worden waren, um die aus 9 Perſonen beſtehende Reiſegeſellſchaft nebſt ihren Requiſiten für mehrere Tage ſicher zu tragen, verunglückte nicht ohne Verſchulden der berühmten Luftfahrer Nadar und Godard nach einer Fahrt von 14 Stunden an den Ufern der Weſer; er hatte in dieſer kurzen Zeit 360 lieues, d. h. in einer Stunde etwa 15 geographiſche Meilen zurückgelegt.

Die bald verbreitete und durch wiſſenſchaftliche Luftfahrten beſtätigte Theorie, nach welcher es nur zwei konſtante in faſt entgegengeſetzter Richtung übereinanderziehende Luftſtrömungen giebt, welche durch periodiſche, mithin unregelmäßige und meiſt ſehr heftige Winde gekreuzt werden, ließ die Anwendung obigen Vorſchlages nur noch für die Luftfahrten zu, welche durch Aeronauten von Fach ohne ein beſtimmtes Reiſeziel ausgeführt wurden. Das Problem der Steuerung ſuchte man trotz der bekannten Mißerfolge dennoch wieder durch Segel und Steuerruder zu löſen. Die hier noch anzuführenden Vorſchläge Pétin's und Jean Heat's bilden jedoch die letzten Ueberbleibſel einer vergeblich experimentirten und deshalb neuerdings aufgegebenen Theorie.

*) 5 lieues = 1 geographiſchen Meile.

Digitized by Google

Erſterer konſtruirte zu Paris ein Reiſeluftſchiff für eine bedeutende Anzahl von Paſſagieren in Form eines Floſſes von 450' Länge und 195' Breite, welches durch 4 Ballons von je 90' Durchmeſſer gehoben und durch ſtellbare ſchiefe Holzflächen in der Ebene des Floßes ſowie durch Segel und Steuerruder regiert werden ſollte*). Der Engländer Jean Heat will einen (Fig. 6) gewöhnlichen Ballon mit einem aus gleichem Stoff gefertigten cylindriſchen Gürtel G umgeben, welcher gegen deſſen ſenkrechte Axe unter einem beſtimmten von der Stärke der Luftſtrömung abhängigen Winkel α geſtellt werden kann. Der in dieſer ſphäriſchen Ecke aufgefangene Wind ſoll zur Steuerung benutzt werden. Auch will er die vertikale Bewegung ohne Verluſt von Ballaſt oder Gas durch ein Syſtem von Rollen bewirken, mit welchem auf einen in der Gondel angebrachten, nicht näher beſchriebenen Apparat eine Kompreſſion ausgeübt wird. Dem mit Recht gefährlich erachteten Aufſteigen des Pelin'ſchen Schiffes widerſetzten ſich die Pariſer Behörden; der ſehr koſtſpielige Apparat wurde deshalb vom Beſitzer nach Nordamerika transportirt, ſcheint aber auch dort nicht reüſſirt zu haben, da jede weitere Nachricht über ihn fehlt. Gegen die Heat'ſche Idee ſprechen die bereits oben angedeuteten Nachtheile um ſo mehr, als das an und für ſich ſchon häufige und von den Luftfahrern gefürchtete Kippen des Ballons gefliſſentlich in ein Umſchlagen deſſelben verwandelt wird. Er fand deshalb in der aeroſtatiſchen Geſellſchaft zu London energiſche Oppoſition.

Die Möglichkeit der weiteren Ausbildung der Aeroſtaten zum Zweck eines allgemeinen und ſicheren Verkehrsmittels ſchien nach den ſteten Mißerfolgen eines halben Jahrhunderts eine Zeit lang faſt aufgegeben; die Luftſchifffahrt befand ſich nur noch in den Händen tollkühner, meiſt ungebildeter Männer, welche die bisher gemachten Erfahrungen gewerbsmäßig in ihrem Intereſſe ausnutzten, für deren Fortentwickelung aber wenig oder gar nichts thaten. Um ſo freudiger mußte deshalb die Bildung wiſſenſchaftlicher Vereine im Auslande begrüßt werden, welche der vielgeprüften Steuerungsfrage mit den Hülfsmitteln der heutigen Wiſſenſchaft und Induſtrie näher zu treten bemüht ſind.

Ueber die in dieſer Richtung wetteifernde Thätigkeit der Engländer und der Franzoſen drückt ſich der Redakteur des annales du génie civil

*) Daſſelbe beanſpruchte 4×185000 = rund 750,000 Kubikf. Gas.

Digitized by Google

Mur-Jeunesse für einen Franzoſen auffallend unparteiiſch etwa folgendermaßen aus: „In Frankreich bieten jährlich 5 bis 6 Menſchen gegen bedeutende Geldunterſtützungen ihre Erfindungen auf dem Gebiete der Aeroſtatik der Regierung an, welche ſie ſich geneigt zu machen ſuchen durch die verbrauchten Redensarten, ein zuverläſſiges Transportmittel erfunden zu haben, welches ſchneller und billiger als Dampfſchiff und Dampfwagen ſei. Die Engländer, wie gewöhnlich praktiſcher, ſuchten durch freiwillige Vereine nicht allein den Sinn für derartige Erfindungen zu fördern, ſondern ermöglichten auch die meiſt koſtſpieligen Experimente aus Vereinsmitteln, ohne dem Staatsſäckel läſtig zu fallen. In Frankreich werde dieſe Kunſt deshalb vorwiegend von Charlatans und ungebildeten Menſchen gemißhandelt, in England verſpräche ſie einen durch vereintes Wirken von Gelehrten und Fachmännern angebahnten ſegensreichen Fortgang“.

Ein Theil dieſer Ausſprüche dürfte vielleicht auch für unſer Vaterland zutreffend ſein. Unter den vielen höheren Orts eingereichten Vorſchlägen kennzeichnet mit Ausnahmen weniger auf Sachkenntniß baſirender Konſtruktionen die Größe der erbetenen Geldunterſtützung den Werth der Erfindung.

Zur wiſſenſchaftlichen Förderung des beregten Gegenſtandes iſt ſeit einem Jahre in Preußen eine Kommiſſion von höheren Bautechnikern und Mathematikern zuſammengeſetzt worden, welche wichtige durch die neueſten Vorſchläge des In- und Auslandes hervorgerufene Vorfragen im Kleinen experimentirt. Die glückliche Löſung dieſer Fragen dürfte den vielfachen meiſt unreifen Projekten der Neuzeit ſowie den zahlreichen auf der diesjährigen Londoner Ausſtellung in Modellen verkörperten Ideen zu Gute kommen, welche trotz der Vielſeitigkeit des Geleiſteten kein poſitives Reſultat ergeben haben, unter den Jüngern dieſes Zweiges der Naturwiſſenſchaft jedoch die Ueberzeugung zu beſtätigen ſcheinen, daß nur durch weitere Ausbeute der von den Engländern aufgeſtellten und verfochtenen Konſtruktionstheorie die endliche Löſung des Steuerungsproblems herbeigeführt werden könne. Dieſe Theorie ſtützt ſich auf die durch ſtete Mißerfolge bewährte Erfahrung, daß die Steuerung eines ſtatiſch ſchwimmenden Ballons ſo lange *unmöglich* bleibe, als der Wind die *einzige* auf denſelben horizontal wirkende Triebkraft ſei; es werde deshalb die Erzeugung einer zweiten Kraft nothwendig, die einen

Digitized

Apparat zu bewegen vermöge, durch welchen ein der Stärke der jedesmaligen Luftſtrömung entſprechender Luftwiderſtand erregt werde. Die aus dieſen beiden Kräften (Stärke der Luftſtrömung und Luftwiderſtand) reſultirende Kraft bewirke bei richtiger Kombination die Steuerung, die letztere Kraft allein den Auftrieb der ganzen Luftmaſchine. Deshalb ſeien ſtatt der bisher üblichen leichten Ballons Flugmaſchinen von größerem Gewichte zu experimentiren, welche durch dieſes und der mittelſt der Motionsmaſchine erregten Kraft dem Winde einen beſtimmten Widerſtand zu leiſten vermögen.

Die Art der Krafterzeugung ſowie die Geſtalt des Apparats und ſeiner einzelnen Theile bleiben die zwei Hauptfragen, deren endgültige Löſung durch die neuerdings konſtruirten Modelle in gewiſſen Grenzen angebahnt zu ſein ſcheint und in einem intereſſanten der Society aeronautical durch Mr. Stephan Brown eigereichten Promemoria theoretiſirt iſt. Der Verfaſſer ſucht in demſelben auf Grund eingehender Studien über den Flug der Vögel nachzuweiſen, daß es falſch ſei dem Vogel mehr Muskelkraft zum Fliegen als dem Vierfüßler zum Laufen zuzumuthen; die Kraft, welche den Vogel befähige lange zu fliegen, geſtatte ihm darum nicht gleich lange zu laufen; mithin ſei nicht die Größe der bewegenden Kraft ſondern deren richtige Verwendung maßgebend für die Kraftäußerung. Er ſchlägt deshalb vor, den dem Vogelkörper nachzubildenden Flugapparat durch eine dem Gewicht desſelben entſprechende mechaniſche Kraft zu bewegen, deren Erzeugung, Unterhaltung und richtige Verwendung nur auf empiriſchem Wege durch vereintes Wirken der Wiſſenſchaft und Technik gefunden werden könne".

Obgleich dieſe Theorie, welche an die erſten bereits vor Jahrhunderten vergeblich experimentirten Flugmaſchinen erinnert, der Natur gleichſam nur beſtimmte Kraftäußerungen, nicht aber die dem menſchlichen Forſchen noch immer verborgene Kraftentwickelung entlehnt, ſo fand dieſelbe dennoch einigen Anklang in der Geſellſchaft, ja ſie wurde ſogar der Konſtruktion kleinerer Modelle zu Grunde gelegt, bei denen man ſich zunächſt der Dampfmaſchine als bewegender Kraft bedienen mußte. Ihre Schwere und Unbeholfenheit für den beregten Zweck hat neuerdings auf die Vervollkommnung anderer Lokomotionsmaſchinen geleitet, welche als Gas- und Exploſionsmaſchinen in der Technik bisher nur ſehr vereinzelte Anwendung zur Erzeugung ſolcher Kräfte gefunden

Digitized by Google

haben, welche möglichſt ſchnell aber nur vorübergehend wirken ſollen und deshalb nur geringe Vorbereitungen und Koſten verurſachen dürfen. Die Gasmaſchinen verdienen wegen der ſpezifiſchen Leichtigkeit ihres Speiſungsmaterials und wegen der durch gleichmäßige Gasſpannung zuläſſigen verhältnißmäßig geringen Metallſtärken unbedingten Vorzug vor den Explosionsmaſchinen, welche wegen der plötzlich eintretenden meiſt ſtarken Gasentwickelung, durch ſpezifiſch ſchwerere Präparate hervorgerufen, größere Metallſtärken verlangen und bei unregelmäßiger Kraftäußerung ſchwerer werden müſſen als jene. Ob die Technik im Stande ſein wird, die Schwierigkeiten zu überwinden, welche der Konſtruktion dieſer Maſchinen durch die Forderung möglichſt großer Kraftentwickelung bei möglichſt geringem Eigengewicht und Gewicht der Speiſungsmaterialien entgegenſtehen, muß der Zukunft überlaſſen bleiben; dies vorausgeſetzt kann die genauere Beſtimmung der Form des Flugapparates und der zum Bau zu verwendenden Materialien erſt immer dann erfolgen, wenn die Wiſſenſchaft die Geſetze der Bewegung, denen Körper in der Luft unterliegen, und des Luftwiderſtandes ſowie ſeiner Beziehungen zur Triebkraft und Rotationsgeſchwindigkeit feſtgeſtellt hat. Die zu dieſem Zwecke ins Leben gerufenen Verſuche berechtigen in der Hand bewährter Männer zu der Hoffnung auf ſegensreichen Erfolg, welcher ſowohl durch die neueſten Vorſchläge als auch durch die im Londoner Glaspallaſt ausgeſtellten und experimentirten Modelle bisher vergeblich angeſtrebt worden iſt. Von letzteren ſollen diejenigen hier näher erwähnt werden, welche den heutigen Standpunkte der Aeroſtatik charakteriſiren und gleichzeitig einen Begriff geben von den Ausſchweifungen der menſchlichen Phantaſie nach dieſer Richtung hin.

Zunächſt verdient ein dem Königlichen Kriegsminiſterium im September 1867 eingereichter Vorſchlag eines in Genf lebenden deutſchen Anonymus kurze Erörterung. Er will den gegen eine ſich horizontal fortbewegende ſchiefe Ebene wirkenden Luftwiderſtand in ähnlicher Weiſe wie beim einfachen Papierdrachen zum Auftrieb benutzen. Demzufolge legt er ein nach der Mitte geneigtes, gegen die Horizontale durch Gewichte verſtellbares Flügelpaar F (Fig. 7. 1, 2, 3) auf ein Geſtell G, welches den Mannſchaften und der Motionsmaſchine zum Aufenthalt dient. Letztere bewegt zwei an einer Horizontalaxe befindliche aus leichtem Stoff gefertigte Schaufelräder S mithin den ganzen Apparat möglichſt

Digitized by Google

ſchnell auf dem Boden vorwärts; der gegen die ſchiefe Ebene wirkende Luftwiderſtand hebt den Apparat vom Boden und fördert den Auftrieb in dem Maße, als die horizontale Fortbewegung durch Rotation der Schwungräder, welche mit ihren entgegengeſetzt geſtellten Schaufeln die Luft bald aufnehmen, bald ausſtoßen, zunimmt. Das am rückwärtigen Ende der ſchiefen Ebene angebrachte kleine Rad r dient der Fortbewegung auf dem Boden. Die Steuerung erfolgt durch ein auf jedem Ende des Mittelbalkens der Flügel angebrachtes bewegliches Steuerruder St ſowie durch die nach der Stärke der Luftſtrömung zu bemeſſende Neigung der ſchiefen Ebene zur horizontalen. Verſtellbare Gewichte auf dem Mittelbalken M ſowie ein dem gewöhnlichen Papierdrachen nachgebildeter Schweif ſollen den Schwerpunkt des ganzen Apparats regeln und ihn gegen Schwankungen um die horizontale Axe ſichern.

Die Anwendung dieſer auf nicht neuen Prinzipien beruhenden Flugmaſchine ſetzt den Gebrauch einer noch nicht erfundenen und vom Verfaſſer nicht entwickelten Motionsmaſchine voraus, welche bei geringem Eigengewicht die bedeutende Kraft zu äußern im Stande iſt, mit der die Schaufelräder bewegt werden müſſen, wenn die Fortbewegung gegen die Luftſtrömung, mithin das Aufſteigen des Apparates geſichert ſein ſoll. Wenngleich die ſchnelle Horizontalbewegung durch Vergrößerung der Schaufelräder bei genügender Geſchwindigkeit eher möglich erſcheint als mit kleineren Rädern, ſo räth der Erfinder dennoch zu letzteren, welche ſchneller rotirt als größere denſelben Effekt erzielen, aber die Rotation der ganzen Apparate um die Vertikalaxe weniger begünſtigen ſollen. Dieſer zwar einleuchtende Rath iſt auf dem Papier billig, in Wirklichkeit aber um ſo ſchwerer ausführbar als durch ihn eine vermehrte Kraftentwickelung der Motionsmaſchine verlangt wird. Der Vorſchlag iſt deshalb als ein der Ausbildung noch bedürftiger, derſelben vielleicht auch fähiger einſtweilen den Akten einverleibt worden.

Weniger Nachachtung verdient das in ſeinen Maſchinentheilen höchſt unklare Modell einer Flugmaſchine, welches ein in Nordamerika lebender Deutſcher, Würth, dem Königl. Kriegsminiſterim im Sommer 1868 eingeſchickt hat (Fig. 8. 1, 2, 3, 4). Ein aus dünnem Eiſengitterwerk gebildeter, in ſeinem untern Theile leicht bekleideter Kaſten dient zur Aufnahme der Mannſchaften und der hier angewandten Exploſionsmaſchine. Letztere beſteht aus einem Hohlcylinder, deſſen unterer Theil als Reſervoir

für die Schießbaumwolle abgetheilt iſt, während der obere fächerartig gebildete und um die Vertikalaxe drehbare Aufſatz Schießbaumwollkugeln aufnimmt, welche durch eine unter dem Fächerwerk angebrachte Oeffnung hintereinander in den mittleren Theil des Cylinders fallen, daſelbſt durch Selbſtthätigkeit der Maſchine elektriſch entzündet werden und ſomit ein ſeitlich angebrachtes Kolbengeſtänge in eine abwechſelnd hebende und ſenkende Bewegung verſetzen. Dies Geſtänge wirkt auf den in der Mitte der Horizontalaxe befindlichen Krummzapfen, theilt ſomit obige Bewegung den ſeitlich angebrachten, elaſtiſchen Flügeln mit, welche aus einem Gitterwerk gebildet mit Klappen verſehen ſind, die ſich beim Steigen von ſelbſt öffnen, beim Fallen ſchließen. Ein durch die Maſchine zu bewegendes Steuerruder ſowie die durch wechſelnde Aufſtellung der Mannſchaft zu bewirkende verſchiedene Gewichtseintheilung ſollen die Flugmaſchine horizontal lenken.

Die unklare Konſtruktion der Lokomotionsmaſchine ſowie die von ihr verlangte Kraftäußerung auf längſt bekannte Einzelntheile, ſchienen ſo wenig erfolgverſprechend, daß das Modell dem Verfaſſer mit dem üblichen Dank zurückgeſchickt worden iſt.

Von den in dieſem Sommer im Londoner Glaspalaſt ausgeſtellt geweſenen 40 aeroſtatiſchen Maſchinen ſollen hier nur die drei intereſſanteſten noch angeführt werden.

Luntley's ſchiffbarer Ballon liefert einen Beweis für das geringe Vertrauen, welches der Erfinder auf die durch eine Lokomotionsmaſchine zu bewirkende Auftriebkraft ſetzt; er hat deshalb an einen 300' langen und 150' breiten Ballon, welcher mit Waſſerſtoffgas gefüllt iſt, ein Boot gehängt, in dem eine Gasmaſchine die Horizontalbewegung des Bootes und des Ballons durch eine an jedem Ende des erſteren befindliche rotirende Flügelſchraube bewirkt. Während die vordere Schraube die Luft von dem Ballon fortreibt und vor demſelben gleichſam verdünnt, ſoll die rückwärtige die verdichtete Luft gegen den Ballon drücken und die Vorwärtsbewegung begünſtigen, welche durch ein auf den Ballon angebrachtes floßartiges Steuer geregelt wird. Da das Modell keine Experimente gemacht hat, ſo entzieht es ſich der richtigen Kritik. Erkennt man die Verbindung von Ballon und Motionsmaſchine zur getrennten Erzeugung der Vertikal- und Horizontal-Bewegung als zweckmäßig an, ſo dürften Aenderungen in obigen Konſtruktionsmaßen unerläßlich ſein, um die durch über-

mäßige Auftriebkraft des Ballons faſt in den Hintergrund gedrängte horizontale Mot ionskraft noch zur Geltung kommen zu laſſen.

Vertrauenerweckender und durch günſtige Experimente erprobt iſt die von J. Stringfellow ausgeſtellte ſchmetterlingsartige Flugmaſchine. Das ganze Modell (Fig. 9. 1, 2, 3) mit Zubehör wiegt nur 12 Pfd. Ein Dampfdruck von 100 Pfd. auf den □", ſchon nach 5 Minuten Heizung erzeugt, treibt zwei vierflügige Schrauben von 21" Durchmeſſer mit 600 Umdrehungen in der Minute. Die Dampfmaſchine befindet ſich in einem kleinen Boote von 18" Länge, 4" Breite und 12" Höhe und wirkt durch Kolbengeſtänge und gezahnte Räder auf die ſeitwärts am Hinterſteven angebrachten Flügelſchrauben. Auf dem Boote befinden ſich drei aus leichten Rahmen mit Atlas überzogene Ebenen, vom Erfinder Verdecke genannt, mit 18" Abſtand übereinander; die zwei äußeren bilden Rechtecke von 18" Breite und 8' Länge, die mittlere läuft bei gleicher Länge vorn und hinten in ein ſtumpfes Dreieck aus. Wenn nun das durch Regelung des Schwerpunktes nach vorn aufwärts gehobene Schiff durch die zwei Schrauben vorwärts bewegt wird, ſo fördert der durch die drei Verdecke erregte Luftwiderſtand den Auftrieb im Verhältniß zur Triebkraft der Schrauben. Da die Ausſtellungsdirektoren für die Erhaltung des Glaspalaſtes beſorgt, den Luftmaſchinen nicht trauten, ſo mußte Stringfellow's Schmetterling ſeine erſte Vorſtellung an einem durch den Palaſt geſpannten Drahtſeil produziren, an dem er mittelſt eines Flaſchenzuges frei hing; trotz des hierdurch bewirkten Reibungswiderſtandes, welcher momentanes Stillſtehen zur Folge hatte, hob ſich der ganze Apparat mehrmals heftig bis an das Drahtſeil und rollte gleichzeitig mit ziemlicher Geſchwindigkeit an demſelben durch den Palaſt. Dieſer nur unter beſtimmten Vorbedingungen erreichte Erfolg liefert den erſten Beweis der Anwendbarkeit dieſes Konſtruktionsprinzips, welches jedoch an größeren Maſchinen im Freien experimentirt, noch der weiteren Beſtätigung bedarf.

Weniger günſtig waren die Fliegeverſuche der in Modell ausgeſtellten Kaufmann'ſchen Luftlokomotive (Fig. 10. 1, 2, 3, 4), welche durch ihr auffallendes Exterieur die Aufmerkſamkeit der Beſucher am meiſten feſſelte. Eine dem gewöhnlichen Dampfwagen ähnliche Lokomotive treibt mittelſt Dampfcylinder, gezahnter Räder und Excenter zwei Schwungräder, vier Flügel und zwei den Stringfellow'ſchen Verdecken ähnliche

Luftflächen, vom Erfinder Träger genannt. Die durch die Schwungräder vorwärts getriebene Maſchine erhebt ſich durch die ſchnelle Bewegung der zwei Vorderflügel, ſchwebt vermittelſt der langſam auf- und niederſchlagenden zwei Träger ruhig in der Luft und wird durch zwei kleine an der Rückſeite angebrachte Flügel geſteuert. Die 16′ langen Luftflächen des Modells, denen das Tragen der ſchweren Laſt hauptſächlich zugemuthet iſt, brachen durch den bedeutenden Luftwiderſtand, den ſie durch ihre eigene langſame Bewegung und die Bewegung der ganzen Maſchine zu überwinden hatten, regelmäßig ab. Vielleicht dürfte von ihnen ein günſtigerer Effekt zu erwarten ſein, wenn man ſie horizontal gegen die Maſchine feſtſtellte; der zu überwindende Luftdruck würde dann geringer und regelmäßiger ſein, der vereinfachte Mechanismus ließe bei möglicher Erleichterung des Maſchinengewichtes eine Verſtärkung der Luftflächen, mithin deren größeres Widerſtandsvermögen zu. Die Vorderflügel von 14′ Länge und 8—12″ Breite ſollen 150 bis 200 Flügelſchläge in der Minute machen und im Verein mit der Dampfmaſchine von 2 Pferdekraft der 115 Pfd. wiegenden Luftlokomotive eine Geſchwindigkeit von 12 engliſchen Meilen in der Stunde verleihen. Nicht abgeſchreckt durch die mißglückten Verſuche ſoll Herr Kaufmann nach Angabe einiger Journale demnächſt den Bau einer Luftlokomotive beabſichtigen, welche 3 Paſſagierwagen mit 60 Kilometer Geſchwindigkeit in der Stunde bei jeder Atmosphäre außer bei Sturm zieht. Nach anderer Angabe will er ſich jedoch mit der Luftlokomotive allein begnügen, deren Maſchine von 300 Pferdekräften aber dann eine ſolche Geſchwindigkeit zu äußern im Stande ſein ſoll, daß die Luftreiſe von England nach Nordamerika in 6 bis 8 Stunden zurückgelegt wird; damit noch nicht zufrieden ſoll dieſelbe eine ſolche Einrichtung erhalten, daß ſie ſich, wenn ihre Fähigkeit zum Fliegen durch unvorhergeſehene Fälle in Frage geſtellt iſt, nach erfolgtem unfreiwilligen Sinken, ſowohl als Dampfſchiff als auch als gewöhnlicher Dampfwagen verwerthen läßt, je nach dem Elemente, welches ihr vom Fatum zugewieſen wird. Es gewinnt faſt den Anſchein, als ob Herr Kaufmann durch Betonung dieſer Hilfszwecke ſein Selbſtvertrauen ſtärken und die mißtrauiſchen Blicke der Sicherheitsbehörde und Lebensverſicherungsgeſellſchaften von dem kühnen Unternehmen ablenken wolle. Jedenfalls dürfte den Reiſenden, die es nicht ſehr eilig haben, die fernere

Digitized by Google

Benutzung der beſtehenden, leiblich ſicheren Kommunikationsmittel einſtweilen noch anzurathen ſein.

Die praktiſche Anwendung, welche Luftballons bisher erfahren haben, hat ſich nach drei verſchiedenen Geſichtspunkten hin zu erkennen gegeben, nämlich als öffentliches Schauſpiel zur Befriedigung der Neugierde einer ſchauluſtigen Menge, als Luſtfahrt zu wiſſenſchaftlichen und endlich zu militairiſchen Zwecken. Oeffentliche Schaufliegen waren bei dem regen Intereſſe, welches das Volk von Anfang an an der Erfindung nahm, ſo allgemein geworden, daß ſie bald den weſentlichſten Beſtandtheil jedes Volksfeſtes mit ausmachten und gewerbemäßig durch Luftſchiffer von Fach executirt wurden. Schon im März 1785, alſo etwa ein Jahr nach der Erfindung, zählte man 35 glücklich ausgeführte Luftfahrten; dieſe mehrten ſich jedoch bald ſo, daß z. B. die Engländer Green Vater und Sohn 930 Fahrten ohne Unfall gemacht haben ſollen. Die Benutzung des Ballons zu induſtriellen Zwecken, namentlich zum Heben und Fördern großer Laſten oder der durch ihre Geſtalt unbeholfenen Gegenſtände, wie z. B. der Obelisk auf dem Place de la Concorde, bewährte ſich aus leicht erklärlichen Gründen nicht. Günſtiger war die Ausbeutung derſelben zu wiſſenſchaftlichen Zwecken durch die berühmt gewordenen Luftfahrten des Phyſikers Gay-Luſſac, welcher im Jahre 1804 eine Höhe von 3600 toisen (c. 22000′) erreichte, ſowie eines engliſchen Phyſikers Glaisher, welcher 1863 in dem großen Coxwell'ſchen Ballon ſogar die Höhe von 30,000′ erreicht haben will. Die wichtigen Reſultate, mit welcher die Wiſſenſchaft durch dieſe und ähnliche Luftreiſen bereichert worden iſt, entziehen ſich dem Hauptzwecke dieſer Zeilen, welche nunmehr der Beſprechung der zahlreichen Beiſpiele gewidmet werden ſollen, in welchen Luftballons militairiſchen Zwecken als Kriegsinſtrument gedient haben.

Frankreich war naturgemäß das erſte Land, welches die in ſeinem Schooße entſtandene Erfindung zu Kriegszwecken auszubeuten ſuchte; im Innern durch die Fackel der Revolution entflammt und an ſeinen Grenzen durch mächtige feindliche Heere bedroht, ſuchten die damaligen Staatslenker nach jedem Mittel, welches der eignen Kriegführung ein moraliſches oder phyſiſches Uebergewicht zu verleihen verſprach und glaubten ein ſolches in den ſchon ſeit Jahren glücklich experimentirten Luftballons gefunden zu haben, vorausgeſetzt, daß ſich ihre feldmäßige

Verwendung durch zweckentſprechende Konſtruktion und leichte Bedienung ſicherſtellen laſſe. Angeregt durch eine ſchon am 3. Dezember 1783 vom Genielieutenant Meusnier*) der Akademie der Wiſſenſchaften eingereichte Abhandlung „über die Verwendung der Luftballons zu militairiſchen Zwecken", welche dem Verfaſſer die anerkennende Ernennung zum Mitgliede der Akademie eintrug, fand auf Grund der weiteren Vorſchläge des dem Pilatre de Rozier ſehr befreundeten Mr. Giroud de Villette die erſte, wenn auch in der Idee und dem Erfolge verunglückte Anwendung eines Ballons bei der Belagerung von Valenciennes im Jahre 1793 ſtatt. Die vom Prinzen von Coburg hart bedrängte Garniſon ließ nämlich einen Ballon mit wichtigen Korreſpondenzen an den General Cüſtine aus der Feſtung aufſteigen und gab ſich der Hoffnung hin, daß derſelbe den zwiſchen Bouchain und Cambrai lagernden Franzoſen zugetrieben werden würde. Ein an dem Briefpacket befeſtigter Zettel verſprach demjenigen, der das nach erfolgtem Sinken des Ballons gefundene Packet ſeiner Adreſſe zuſtellen würde, eine angemeſſene Belohnung. Der Ballon nahm Anfangs durch günſtige Winde getrieben, die erwünſchte Richtung nach der franzöſiſchen Grenze, fiel ſpäter jedoch gerade im Lager des Feindes nieder, welcher die nunmehr erkannten Abſichten der Belagerten mit Erfolg ausbeutete.

Die inzwiſchen vom Wohlfahrtsausſchuß eingeſetzte Kommiſſion, namentlich aber das der Sache ſehr zugethane Mitglied Guyton Morveau, welcher zu ſeiner eigenen Belehrung mehrere Luftfahrten zu Dijon mitgemacht hatte, ſetzte es durch, daß der Geniekapitain Coutelle unter Aſſiſtenz der Phyſiker Charles und Couté mit Vorverſuchen betraut wurde, welche ſich hauptſächlich auf die Gewinnung des Waſſerſtoffgaſes erſtreckten, die durch die verbotene Verwendung der Schwefelſäure nur nach dem Lavoiſier'ſchen Vorſchlage ausführbar, zuerſt aber ſchwierig und zeitraubend war. Im alten Marſchallſaale der Tuilerien wurde das Laboratorium ſowie ein großer Gasofen eingerichtet und in dieſen das Gas durch Zerſetzung von Waſſerdampf, welcher durch gußeiſerne Röhren über rothglühende Eiſenſtücke geleitet wurde, gewonnen.

---

*) Derſelbe blieb 10 Jahre ſpäter als Brigadegeneral vor Mainz 1793. Sein Manuſkript befindet ſich noch in der Bibliothek der Militairſchule zu Metz.

Auf die etwaige Verwendung der zwar leichter zu füllenden Montgolſieren ſcheint man damals noch Verzicht geleiſtet zu haben, weil ihre Heizung jedesmal vor dem Gebrauch erfolgen mußte, ein mehrſtündiger Aufenthalt in der Luft, der nothwendig gefordert wurde, nur durch ſtete Unterhaltung des Feuers, mithin unter Feuersgefahr, garantirt erſchien und die Maſchine zum Tragen gleicher Laſten größer, alſo ſchwerfälliger und feindlichem Feuer exponirter werden mußte als Charlieren; dieſe hielten auf Grund der Vorverſuche, die ſich ſpäter praktiſch bewährten, ihre Füllung wochenlang*) ohne erhebliche Verluſte und waren deßhalb zu jeder Zeit operationsfähig.

Ehe man nach glücklicher Beendigung dieſer Verſuche zur Anwendung der gefertigten Ballons ſchritt, wollte man ſich der Anſichten des bewährten Generals Jourdan, dem das Kommando der Nordarmee übergeben war, verſichern; Coutelle, der mit Spezialaufträgen an denſelben abgeſchickt wurde, fiel auf dieſer Reiſe beinahe als ein Opfer des zu patriotiſchen Volksrepräſentanten Duquesnoy, welcher ihn als Spion erſchießen laſſen wollte; nach manchen Beſchwerlichkeiten dennoch zu Jourdan gelangt, erhielt er zwar Billigung ſeiner Vorſchläge, aber gleichzeitig den Rath dieſelben durch fernere Verſuche in größerem Maßſtabe einſtweilen noch zu vervollkommnen. In dem zu dieſem Zwecke eingeräumten Schloß Meudon, deſſen Park bereits mehrfachen aeroſtatiſchen Verſuchen gedient hatte, wurde ein Ballon von 9 Meter Durchmeſſer gebaut, welcher 2 Mann ſicher tragen konnte und durch 2540 Meter lange Taue horizontal gelenkt werden ſollte. Zum gegenſeitigen Austauſch der Abſichten und Befehle der Aeronauten und des kommandirenden Generals, ſchlug Conté ein Signalſyſtem vor, welches dem von Chappe 1792 erfundenen und durch Konventbeſchluß vom 25. Juli 1793 zuerſt auf dem Louvre eingerichteten Flügeltelegraphen nachgebildet war. Dreieckige oder quadratiſche kleine Fahnen von weißer, rother und gelber Farbe an der Brüſtung der Gondel nach beſtimmten Richtungen ausgeſteckt, bezeichneten die von den Aeronauten gewünſchten Direktionsveränderungen; ähnliche aber größere Fahnen auf dem Boden ausgelegt

*) Der Entreprenant wurde am 18. Juni zu Maubeye gefüllt und war mit derſelben Füllung noch dienſtfähig vor Namur am 16. Juli, wo er Schiffbruch litt.

Digitized by Google

ließen dieſe die Befehle des Generals en chef erkennen. Die vom Ballon aus gemachten Entdeckungen ſollten, wenn ſie durch ihre Wichtigkeit einen augenblicklichen Einfluß auf die Entſchließungen des Höchſtkommandirenden zu äußern im Stande waren, durch kleine herabgeworfene Sandſäcke, welche ſchriftliche Meldungen enthielten, ſchnell vermittelt werden; bunte Fahnen machten die Säcke den Augen der Beobachter während des Fallens leicht erkenntlich.

Vor den Kommiſſionsmitgliedern Monge, Fourcroi und Guyton-Morveau fanden nunmehr Steigeverſuche ſtatt und bewährten ſich durch die mit Umſicht und Fachliebe geleiteten Manövers Coutelle's, welcher in dem durch zehn Menſchen gehandhabten Ballon hoch ſtieg und ſelbſt ſignaliſirte ſowie Signale empfing, ſo gut, daß durch Dekret vom 2. April 1794 die Organiſation einer Aeroſtier-Kompagnie befohlen wurde. Ihr Etat wurde zu 1 Hauptmann 1ſter Klaſſe, 1 Lieutenant, 1 Sergeant major, 1 Sergeant, 2 Korporälen und 20 Gemeinen feſtgeſetzt; die Mannſchaften erhielten hellblaue Uniformen, wurden mit einem kurzen Säbel und zwei Piſtolen bewaffnet, in den Armeeliſten der Artillerie geführt und ſtanden im Felde direkt unter dem Befehl des Höchſtkommandirenden.

Der zum Chef der Kompagnie ernannte und in den Generalſtab verſetzte Kapitain Coutelle begab ſich ſofort zur Nordarmee behufs Einleitung nothwendig werdender Vorarbeiten, während ſein Lieutenant Conté, welcher die einſtweilige Leitung des Inſtituts zu Meudon übernommen hatte, die Kompagnie daſelbſt ſchnell einexerzirte, den Aeroſtatentrain mobilmachte und ihn in kleinen Tagemärſchen auf Maubeuge dirigirte. Als die Kompagnie Anfangs Mai ihr Ziel erreichte, waren unter Coutelle's Leitung die Gasöſen und ſonſtigen Vorbereitungsarbeiten bereits beendet; vor dem Beginn der Luftrekognoszirungen erbat ſich jedoch Coutelle beim Höchſtkommandirenden die Erlaubniß, mit ſeiner Kompagnie an einem gegen die öſterreichiſchen Angriffsarbeiten beabſichtigten Ausfall theilnehmen zu dürfen, weil er durch die Beſtätigung der Bravour ſeiner Truppe am ſicherſten die gehäſſigen und mißachtenden Redensarten zum Schweigen zu bringen hoffte, mit welchen dieſe, wahrſcheinlich wegen der myſteriös erſcheinenden Vorbereitungen, von der Garniſon empfangen worden war. Tapfer kämpfend wurde der Lieutenant und ein Mann der Kompagnie verwundet, welche von nun an eine

allgemein geachtete und gleichberechtigte Stellung in der Armee einnahm, ja ſogar Elitetruppe wurde und ſeit dieſer Zeit nie Mangel an Freiwilligen hatte; dieſe erhielten in dem Aeronautiſchen Inſtitut zu Meudon eine ſyſtematiſche Ausbildung in ihrer Fachwiſſenſchaft.

Von nun ab ſtieg der Entreprenant getaufte Ballon, welcher bei einem Durchmeſſer von 10 Meter 500 Livres zu heben im Stande war und 50 Stunden Zeit zu ſeiner Füllung mit 524 Kubikmeter Gas beanſpruchte, täglich zwei- bis dreimal mit Coutelle und einem Generalſtabsoffizier auf und geſtattete über die öſterreichiſchen Angriffslinien und deren Beſatzung einen freien Ueberblick, welcher jedoch nach Coutelles eignen Angaben mit unbewaffnetem Auge ungleich beſſer war als mit Fernröhren, deren Gebrauch durch die ewigen Schwankungen der Gondel im höchſten Grade beeinträchtigt wurde. Der Verſuch der Oeſterreicher ſich dieſes unerwarteten und läſtigen Spions durch Geſchützfeuer zu entledigen, zwang höchſtens zu häufigerem Wechſel der Stellung des Aeroſtaten, welcher jedoch von feindlichen Kugeln nicht getroffen wurde.

Der Ballon wurde bei gewöhnlichem Winde durch 10 Mann an 540 Meter langen Seilen gehalten, welche einen meiſt genügenden Geſichtskreis zuließen und zu beiden Seiten des Ballons diametral entgegengeſetzt befeſtigt waren. Zwei Leitſeile bewährten ſich beſſer als die urſprünglich verſuchten drei, welche bei ungleicher Spannung das Kippen des Ballons und der Gondel begünſtigten, den Auftrieb derſelben durch unnütze Belaſtung verringerten und mehr Mannſchaften zum Halten in Thätigkeit ſetzten. Dieſe abſpannende und bei ſtarkem Winde ſelbſt gefährliche Arbeit, welche häufig nur durch die Theilnahme der übrigen Aeroſtiers oder ſonſtiger Hülfsarbeiter, ja durch Pferde ausführbar wurde, wünſchte Guyton-Morveau dadurch zu erleichtern, daß er die Taue an feſtgeſchlagene Pfähle zu legen und über Rollen zu führen empfahl; Coutelle ſträubte ſich gegen dieſe feſtere Verankerung, welche bei ſtarkem Winde entweder ein Reißen der Leittaue, oder aber ein Sinken des Ballons zur Folge haben konnte, durch letzteres aber den Aeroſtaten mit hohen Bäumen oder Gebäuden in unangenehme Berührung brachte und ihn feindlichen Feuerwirkungen unnütz exponirte; er verblieb deshalb bei ſeinen ballons captifs, welche durch ſchnelles Nachlaſſen der Seile ſowie durch wechſelnde Aufſtellung der dieſelben handhabenden Mannſchaften jenen angedeuteten Gefahren weniger ausgeſetzt ſchienen.

Digitized by Google

Nach glücklich ausgeführtem Entſatz von Maubeuge erhielt Coutelle Mitte Juni 1794 den Befehl, der über die Sambre gegen Charleroi rückenden Armee zu folgen. Zur Vermeidung der durch den Bau von Gasöfen und die beſchwerliche Füllung des Ballons herbeigeführten Zeitverluſte beſchloß man, den Ballon im gefüllten Zuſtande zu transportiren. Der Gondel und der Taue entkleidet wurde er durch 20 Menſchen an Stricken ſo hoch über dem Boden geführt, daß er ſelbſt nicht anſtieß die Kommunikationen aber unter ſich frei ließ; ſeine Requiſiten folgten auf Wagen nach. Der hierdurch gewonnene Vortheil, ſelbſt auf dem Marſche Rekognoszirungen ausführen zu können, bewährte ſich auch bei dem am 21. Juni ſtattfindenden kleinen Gefecht bei der Kapelle vor Herlaymont. Am 22. traf der Ballon vor Charleroi ein, klärte den die Angriffsarbeiten leitenden General Marescot über die Armirung der eingeſchloſſenen Feſtung auf, beobachtete am 25. den zum Entſatz von Charleroi herbeieilenden Prinzen von Coburg bei Tumet und nahm dann am 26. einen wichtigen Antheil an dem Gefecht von Fleurus, deſſen günſtiger Ausgang hauptſächlich der durch Coutelle und den Diviſionsgeneral Morlot ausgeführten zweiſtündigen Rekognoszirung zugeſchrieben wird, durch welche es gelang, die geringen*) Stärkeverhältniſſe des Prinzen von Coburg ſowie ſeine gleich beim Beginn des Gefechtes beabſichtigte Flankenumgehung trotz Nebel und Pulverdampf zeitig genug zu entdecken. Ebenſo nutzte er dem zwiſchen Thumeon und Cambuſart aufgeſtellten franzöſiſchen Korps, welches die Angriffsarbeiten auf Charleroi im Rücken decken ſollte. Am Tage der Schlacht von Fleurus verweilte der Ballon in einer Höhe von 1300' im Ganzen 8 Stunden in der Luft, wurde von 30 Pferden an die der jedesmaligen Situation geeignetſten Punkte gezogen und entging glücklich dem gegen ihn gerichteten Geſchütz- und Gewehrfeuer. Auch ſcheint derſelbe einen ermuthigenden Einfluß auf die eignen Truppen geäußert zu haben, welche nach der jedesmaligen Stellung des weit ſichtbaren Ballons den Gang der ausgedehnten Schlacht einigermaßen zu beurtheilen im Stande waren. Coutelle erzählt ſelbſt, daß er in einem unter ihm marſchirenden Bataillon die Frage „Retiriren wir?" und gleich darauf die beruhigende

*) 8 Bataillone Infanterie und 16 Eskadrons und ? Artillerie.

Digitized by Google

Antwort „Gewiß nicht, ſonſt würde der Ballon nicht ſtehen bleiben!" deutlich gehört habe.

Dieſer günſtige Erfolg wurde am 27. von den Augenzeugen Guyton-Morveau dem Wohlfahrtsausſchuß berichtet, vom General Carnot lobend anerkannt und entſchied die ſchon vorher beabſichtigte Bildung einer zweiten Aeroſtier-Kompagnie. Coutelle eilte mit der erſten Kompagnie ſofort nach Brüſſel, wo ſich die Nordarmee mit der Maas-Sambrearmee vereinigen ſollte; der Entreprenant erhielt auf dieſem Marſche einen Riß durch einen heftigen Windſtoß, welcher ihn auf einen Baum ſpießte, wurde in Namur vor den Augen einer neugierigen Menge ſchnell reparirt, am 16. Juli jedoch durch einen unvorhergeſehenen noch heftigeren Windſtoß derartig zerſtört, daß ſein Rücktransport nach den noch beſtehenden Gasöfen von Maubeuge nothwendig wurde. Um ähnlichen Zeitverluſten vorzubeugen, wurde zu Aix-la-Chapelle (Aachen) ein zweiter Gasofen gebaut, welcher mit dem bei Maubeuge und den ſpäter für die Rhein-Moſel-Armee bei Frankenthal errichteten während des ganzen Feldzuges als permanentes Aeroſtatendepot in Thätigkeit gehalten wurde. Der Céleſte erſetzte ihn einſtweilen. Am 27. Juli traf der wieder reparirte Entreprenant bereits bei Lüttich ein, ſetzte zu Schiff über die Maas, wurde zu Aix-la-Chapelle gefüllt und leiſtete, während Coutelle zur Organiſation der zweiten Kompagnie nach Paris ging, mit der erſten Aeroſtier-Kompagnie, deren Kommando der Kapitain Chomond übernommen hatte, Dienſte in dem Gefecht bei Lüttich und bei Chartreuſe, welche, obgleich nur unbedeutend, dem engliſchen General Money, der als Augenzeuge im öſterreichiſchen Lager anweſend war, dennoch ſo imponirten, daß er ſpäter im Jahre 1803 für die Einführung von Luftballons in die engliſche Armee plaidirte. Céleſte und Entreprenant nehmen ſpäter noch Antheil an dem Gefecht von Albenhoven am 2. Oktober, an der Einnahme von Bonn am 10. Oktober, an dem Gefecht von Andernach, bei welchem General Bernadotte die Beſteigung des Ballons entſchieden verweigerte und endlich an der Einſchließung von Ehrenbreitſtein. Leuchtende Signalballons ſollen während des Nachtgefechtes zu Kaiſerslautern am 17. September 1794 thätig geweſen ſein.

Coutelle traf mit der am 23. Oktober 1794 formirten zweiten Aeroſtier-Kompagnie, welche der Rhein-Moſel-Armee zugewieſen wurde, am 1. December vor Mainz ein, nachdem er zuvor bei Frankenthal ſein

Digitized by Google

Depot nebſt Gasofen errichtet hatte. Der Nutzen des hier abwechſelnd zur Anwendung gekommenen Hercule und Intrepide ſcheint jedoch ein wenig einflußreicher geweſen zu ſein, da ſich die Berichte Coutelle's überwiegend in Erzählungen ſeiner allerdings intereſſanten Erlebniſſe, weniger aber auf die Angabe von Reſultaten beziehen, welche auf die Kriegführung entſcheidenden Einfluß gehabt haben. „Ich erhielt Befehl“, erzählt er, „die Feſtungswerke von Mainz zu rekognosziren; wegen des heftigen Windes ſtieg ich allein im Hercule, welcher bei 30′ Durchmeſſer 800 Livres Steigkraft beſaß, auf halber Kanonenſchußweite vom Platze auf, wurde aber in einer Höhe von etwa 300 Meter ſo heftig hin- und hergeworfen, daß 64 Mann, welche an beiden Leitſeilen vertheilt mich dirigiren ſollten, kaum im Stande waren, den Ballon zu halten und auf weite Strecken hin förmlich geſchleift wurden. Ich erkannte hier den Vorzug meines gegen Morveau's Abſicht durchgeſetzten Verfahrens, den Ballon durch Menſchen halten zu laſſen; wäre derſelbe an Pfählen befeſtigt geweſen, ſo würde ich ſchwerlich einem traurigen Geſchick entgangen ſein. Meine zeitweiſe höchſt bedenkliche Lage erregte derartig die Theilnahme des menſchenfreundlichen Gouverneurs von Mainz, daß er einen Parlamentair mit der Bitte in das franzöſiſche Lager ſchickte, den Ballon doch ſinken zu laſſen, da bei dieſem Sturm das Manöver des Luft-Ingenieurs doch zu tollkühn ſcheine. Als ſich der Wind ſpäter gelegt hatte, konnte ich deutlich die Geſchütze auf den Wällen ſowie die Truppen hinter denſelben erkennen“.

Bei einer im Jahre 1795 ſtattfindenden Rekognoszirung vor Mannheim wurde Coutelle als Parlamentair in das öſterreichiſche Lager geſchickt, von den Offizieren mit der größten Aufmerkſamkeit behandelt, ſein Luftballon aber mit wißbegierigen Augen betrachtet. Die naive Bemerkung eines jüngeren Offiziers, daß Coutelle, wenn die Stricke des Ballons riſſen, leicht in das feindliche Lager fallen könne, beantwortete ein höherer Offizier „Herr Luft-Ingenieur! die Oeſterreicher wiſſen Talent und Muth zu ſchätzen, Sie werden zu jeder Zeit mit Hochachtung aufgenommen werden!“ Ja die Courtoiſie des Feindes ging ſoweit, daß man Coutelle freiwillig die Rekognoszirung der Stadt anbot, unter der Vorausſetzung, daß ſein kommandirender General nichts dagegen habe. Der Abzug der Franzoſen am folgenden Tage verhinderte Coutelle von dieſem mehr als freundlichen Anerbieten Gebrauch zu machen.

Dieſer an einem hitzigen Fieber erkrankt, mußte ſeinem Lieutenant die Leitung der Kompagnie und des Intrepide überlaſſen, welcher zwar vor Düſſeldorf dreimal rekognoszirte und den Rheinübergang bei Neuwied mitmachte, in der folgenden Nacht aber durch ungeſchickte Manöver in das heftigſte öſterreichiſche Kartätſchfeuer gerieth und völlig dienſtunbrauchbar wurde. Coutelle kehrte nach Paris zurück und übernahm nach ſeiner Geneſung zum Major befördert die Direktion des Inſtituts zu Meudon, welches 60 Eleven ausbildete.

Von dieſer Zeit ab wird die Geſchichte der Aeroſtier-Kompagnien unklar. Man begegnet der erſten Kompagnie unter Chomond zwar noch bei Frankfurt am 16. Juli 1796, aber unter Verhältniſſen, welche beweiſen, daß zur glücklichen Ausführung der Luftrekognoszirungen Coutelle's perſönlicher Muth ſowie ſeine Gewandtheit und Autorität nothwendig geweſen waren; denn der Hercule wurde im erſten Gefecht durch Flintenſchüſſe*) völlig außer Gefecht geſetzt, welche ihm durch die Leute der eignen Kompagnie beigebracht worden ſein ſollen, um ſich des höchſt beſchwerlichen Ballondienſtes in durchgreifendſter Weiſe zu entledigen. Am 17. September gerieth die ganze Kompagnie bei Würzburg ſchließlich in Gefangenſchaft.

Der General Jourdan iſt übrigens von den großen Erwartungen, welche er Anfangs auf Coutelle's Luftrekognoszirungen geſetzt hatte, im Laufe der Kriegsjahre allmählich zurückgekommen, denn in ſeinen Memoiren legt er denſelben gar keinen militairiſchen Werth bei und läßt ſie als völlig entbehrlich erſcheinen. Coutelle dagegen ſtolz auf ſeine häufigen Erfolge hebt hervor, daß die Ballons neben ihren praktiſchen Reſultaten einen nicht zu unterſchätzenden moraliſchen Nutzen gehabt hätten; die feindlichen Soldaten fühlten ſich durch die ihnen unerwartete Luftſpionage auf Schritt und Tritt beobachtet, ja faſt verrathen, während die eignen Truppen in dem über ihren Köpfen ſchwebenden Ballon ein nationales Feldzeichen zu erblicken glaubten, welches das Uebergewicht über den Feind zu ſichern verſprach und ihrer Gloire ſchmeichelte.

---

*) Nach Verſuchen, welche bei Shirneß ſtattgefunden haben, ſoll ein Ballon, obgleich er durch 60 Kartätſchkugeln zerlöchert worden war, dennoch ſeine Steigkraft geraume Zeit beibehalten haben.

General Bonaparte ſchloß ſich zwar den Anſichten Jourdans an, theilte aber dennoch ſeinem Expeditionskorps nach Aegypten eine Areoſtier-Kompagnie zu, die aus den Ueberreſten der Coutelle'ſchen Mannſchaft formirt, von Conté geführt wurde. Zur kriegeriſchen Thätigkeit gelangte dieſe jedoch nicht, weil das Transportſchiff, welches die Ballonrequiſiten führte, von den Engländern gekapert wurde. Eine ſtatt deſſen angefertigte dreifarbige Montgolfiere von 15 Meter Durchmeſſer verherrlichte fern von der Heimath am 9. Vendémiaire zu Cairo das Jahresfeſt der franzöſiſchen Republik und ſchwebte als Tricolore der großen Nation vor den Augen der erſtaunten Orientalen der lybiſchen Wüſte zu, wo ſie nicht wieder aufgefunden wurde. Dieſer Umſtand, ſowie namentlich die Tendenz des napoleoniſchen Bewegungskrieges, welche ſich durch ſchnelle und überraſchende Operationen kennzeichnete, ſowie endlich die nicht ungerechtfertigte Beſorgniß, daß ſich ſeine Feinde die franzöſiſche Erfindung ebenfalls aneignen und die Geheimniſſe ſeiner Taktik erkennen und erlernen würden, führten ihn vollends Jourdan's Anſichten zu. Da außerdem der ſchnell vordringende und faſt überall ſiegreiche Imperator nicht einmal durch befeſtigte Plätze einen energiſchen Widerſtand fand, der ihn zu zeitraubendem Poſitionskriege gezwungen hätte, ſo würde er ſeinen an und für ſich ſchon großen Armeetrain durch die Ballonrequiſiten nur noch vermehrt haben. Er ſtand deshalb von ihrer Benutzung völlig ab und die Spottgedichte, welche ſpäter nach ſeiner Thronbeſteigung von politiſchen Gegnern auf Grund eines unſchuldigen Ereigniſſes in Paris verbreitet wurden, vermochten wohl kaum ihn von ſeiner vorhandenen Abneigung gegen die Ballons abzubringen. Bei einem zur Feier der Krönung zu Paris veranſtalteten Feuerwerke ſoll nämlich, ſo erzählt die Chronik, ein großer Luftballon, welchen eine aus 3000 farbigen Lampions gebildete Kaiſerkrone ſchmückte, am Tage nach ſeinem Aufſteigen in der Campagne bei Rom am Grabmale des Nero hängen geblieben und endlich im See von Bracciano ertrunken ſein.

Nachdem Coutelle im Jahre 1798 als Oberſt in das Genie-Korps zurückgetreten war, löſte ſich das Inſtitut zu Meudon als ſolches auf und wurde auf Befehl des Kriegsminiſters Milet-Mureau der Artillerie- und Ingenieur-Schule zu Metz zugetheilt. Da man ſich beim Belagerungskriege zeitweiſe Vortheile von Ballonrekognoszirungen verſprach, ſo wurden die Eleven des Genie-Korps durch die noch im Dienſte

befindlichen Aeroſtierofſiziere unterrichtet und an dem Telemaque ein- exerzirt. Die bewegten Zeitverhältniſſe geſtatteten jedoch keine nachhaltige Durchführung der Reorganiſation, denn nachdem die Eleven, welche während des Jahres 1798 ausgebildet waren, die Schule behufs Eintritt in die Armee verlaſſen hatten, verblieb nach Angabe des Oberſt Angoyal der Telemaque noch mehrere Jahre als einziges dem Beſchauer räthſelhaftes Inventar der Schule zu Metz. Der Entreprenant vertauſchte ſeine vielerprobte kriegeriſche Thätigkeit in den Händen des Luftfahrers Robertſon, welcher ihn nebſt anderen Ballonrequiſiten zu Meudon 1802 käuflich an ſich brachte, mit friedlichen aber nicht weniger gefährlichen Luftfahrten.

Während dieſes ganzen Zeitraums von 8 Jahren ſind von den Franzoſen 4 Ballons auf dem ausgedehnten Kriegsſchauplatze zur Thätigkeit gekommen, der Entreprenant bei der Nord-, der Céleſte bei der Maas-Sambre-, der Hercule und Intrepide bei der Rhein-Moſel-Armee*). Von der Thätigkeit eines fünften der italieniſchen Armee beſtimmten Ballons verlautet jedoch nichts in den Schlachtberichten, weßhalb anzunehmen ſein dürfte, daß er das Inſtitut zu Meudon, in dem er angefertigt wurde, gar nicht verlaſſen hat. Coutelle ſtarb im Jahre 1827 zu Paris, nachdem er die letzten Jahre ſeines viel bewegten Lebens vergeblich bemüht geweſen war, die ſelbſtſtändige Steuerung der Ballons zu ermöglichen, um ihrer völlig vernachläſſigten Verwendung zu militairiſchen Zwecken eine erneute und einflußreichere Kriegsthätigkeit wieder zu eröffnen.

Während ſich die Anwendung der Luftballons in der bisher beſprochenen Periode weſentlich auf den Rekognoszirungs-, ſeltener auf den Signaldienſt erſtreckt hatte, ſuchte man die Ballons in der folgenden Zeit in zwar nur vereinzelt auftretenden aber weitergehenden Hülfszwecken, deren Erfolg durch die im Laufe der Jahre gemachten aeroſtatiſchen Vervollkommnungen erreichbar erſchien, der Kriegführung wieder dienſtbar zu machen. Die verſchiedenartigen zum Theil erfolgloſen Verwendungen ſollen hier nach ihren jedesmaligen Zwecken geordnet noch

*) Dieſe Ballons waren zu verſchiedenen Zeiten auf einem Kriegsſchauplatze von etwa 150 lieues = 30 deutſche Meilen zur Anwendung gekommen.

kurz angegeben werden. Dieſe erſtrecken ſich auf Ballonaufnahmen, Bombardements aus Ballons und fliegenden Batterien, Depeſchen-, Signal- und Rekognoszirungsdienſt. Angaben über die etwaige Verwendung zum Verproviantirungs- und Transportdienſt fehlen aus leicht erklärlichen Gründen bisher gänzlich.

1. Die von Lhomet im Jahre 1802 vorgeſchlagene, mittelſt Sextanten auszuführende aeroſtatiſche Aufnahme ſowie die von Nadar vor Solferino 1859 und die zu Fair-Oakes in Virginien 1862 ausgeführten photographiſchen Ballon-Aufnahmen von Panoramabildern erſcheinen bei den Schwankungen, denen die Gondel und das Inſtrument faſt immer ausgeſetzt ſind, entweder unausführbar oder in den Reſultaten ungenügend; die Angabe, daß von Lhomet ein Plan von Paris durch ſolche Sextanten-Ballonaufnahme entſtanden ſei, erſcheint höchſt unwahrſcheinlich und mahnt mindeſtens zu deſſen vorſichtiger Benutzung. Die Bilder aber, welche vor Solferino photographiſch angefertigt worden ſind, ſollen, wie Nadar behauptet, wegen des Einfluſſes des Waſſerſtoffgaſes ſehr matt und undeutlich geweſen ſein, ſo daß man ſie bisher nicht verwerthen konnte; ob durch die neuerdings ermöglichten Momentaufnahmen ein beſſerer Effekt erzielt werden könne, bleibt noch durch Verſuche zu konſtatiren.

2. Ebenſo erfolglos erwies ſich nach Ségur's Angaben das Anerbieten, welches ein Deutſcher während des Feldzuges im Jahre 1812 der ruſſiſchen Regierung machte. Derſelbe verſprach Napoleon mit ſeinem ganzen Stabe durch ein aus einem großen lenkbaren Ballon ausgeführtes Luftbombardement zu vernichten. Durch ruſſiſche Soldaten bewacht, begann der Unternehmer den Bau des Ballons, welcher 50 Menſchen nebſt zahlreicher Spreng-Munition heben und über das franzöſiſche Lager tragen ſollte, zu Woronzow, während die Hülle durch arme Frauen in Moskau gefertigt wurde. Eine Proklamation des Grafen Roſtopſchin machte die Ruſſen auf den Zweck des großartigen Unternehmens aufmerkſam, welches jedoch nach verunglückten Verſuchen, die zu Moskau mit kleineren Probeballons ausgeführt wurden, aufgegeben werden mußte. Die Franzoſen, welche nicht ohne Nachricht über dieſes beabſichtigte Attentat auf ihren Kaiſer geblieben zu ſein ſcheinen, ſollen jedoch ſpäter vermuthet haben, daß der Ballon wahrſcheinlich nur einen Vorwand abgegeben habe, um die zur Vernichtung Moskaus erforderlichen Brand-

Digitized by Google

ſtoffe ungeſtört ſammeln und plaziren zu können. Auch erzählt der Abbé Sarragues von einem feuerſprühenden Ballon, welcher am 15. September aufgeſtiegen ſei und das Signal zu dem verheerenden Brande gegeben habe, durch welchen dem ſiegreich vordringenden Napoleon Halt geboten wurde.

Einen ähnlichen Verſuch, aus der Luft zu bombardiren, machten die Oeſterreicher im Jahre 1849 vor Venedig, nachdem ein Jahr zuvor von den aufſtändiſchen Mailändern Proklamationen der proviſoriſchen Regierung durch die Lombardei vermittelſt kleiner Montgolfieren vertheilt worden waren. Da das ſumpfige Vorterrain der Lagunenſtadt die Anlage ſolcher Batterien unmöglich machte, von denen aus man das Innere derſelben zu bombardiren im Stande war, ſo verſuchte man dieſes Ziel womöglich aus Luftballons zu erreichen. 200 kleine Aeroſtaten, deren jeder die in einem Holzreifen hängende Brandgranate von 24 bis 30 Pfd. Gewicht trug, flogen am 22. Juni von der Schiffbrücke gegenüber dem Lido auf, um mit günſtigem Winde über die Feſtung getrieben zu werden. Jede Brandgranate war mit einem brennbaren Stoff umhüllt, der ſich in einer vorher berechneten Zeit verzehrte und dadurch die Granate ſelbſt vom Holzreifen frei machte, welche während des Fallens krepiren ſollte. Trotz der zu Wien und im öſterreichiſchen Lager nahe bei Stouzo glücklich ausgeführten dreimonatlichen Vorverſuche erfüllten dieſelben vor Venedig ihren Zweck nicht, denn ſie fielen mit Ausnahme einer, welche ohne Schaden anzurichten, im Fort Saint André krepirte, ſämmtlich in die Lagunen und verſanken in dieſen und zwar wie General Pepe, welcher die Vertheidigung leitete, ſagt, zum großen Vergnügen der Venetianer.

Ballons ähnlicher Konſtruktion wurden ſpäter von Green den Engländern zum Bombardement Kronſtadts vorgeſchlagen, kamen aber eben ſo wenig zur Anwendung, wie die fliegende Mörſerbatterie des Schotten Mr. Gillespie, welche den Engländern bei der Unterdrückung des Indiſchen Aufſtandes im Jahre 1857 behülflich werden ſollte. Dieſer Vorſchlag bezweckte eine hölzerne zur Aufnahme von 12 Artilleriſten und einer großen Anzahl Bomben eingerichtete Plateform durch mehrere Ballons aus dem Bereich des feindlichen Feuers, wie Erfinder ſagt, etwa 2 engliſche Meilen hoch zu heben und durch ſtarke Kabeltaue, welche wegen ihres Eigengewichts in der Mitte durch kleinere Ballons

getragen werden ſollen, zu dirigiren. Der Munitionserſatz ſollte durch einen ſelbſtſtändigen an einem Leittau zu führenden Vorrathsballon erfolgen. Als maßgebend für die wohl überflüſſige Beurtheilung des kühn gedachten Unternehmens bleibt zu erwähnen, daß der Erfinder in der ſehr eingehenden Berechnung, welche die Steigkraft der ganzen Maſchine zu acht Pfd. entwickelt, das Gewicht der Eiſenmunition vergißt. Ob dieſem kleinen Verſehen nur Vergeßlichkeit zu Grunde liegt oder ob ihm jener zu gewichtige Faktor in ſeine Formeln nicht hinein paßte, erſcheint für die Kritik des Ganzen ziemlich gleichgültig.

3. Die Anwendung der Ballons zum Signal- und Depeſchendienſt bei Kaiſerslautern 1794 und von Mailand aus im Jahre 1848 iſt bereits vorſtehend angedeutet; dagegen verdienen die von den Dänen und Engländern Anfang dieſes Jahrhunderts gemachten Verſuche mit Congrève'ſchen Raketen ſpezieller Erwähnung. Dieſe, den vom Franzoſen Prevot bereits 1788 vorgeſchlagenen Raketen nachgebildet, dienten urſprünglich nur als Brandgeſchoſſe, wurden ſpäter auch mit Projektilen verſehen und endlich bei den in Rede ſtehenden Verſuchen als Signalraketen mit Fallſchirmen in Verbindung gebracht, welche letzteren den Fall reguliren und die Leuchtzeit verlängern ſollten. In England haben dieſelben 1820 nach Angaben des Baron Charles Dupin einen Durchmeſſer von 500 Meter während eines Zeitraumes von 5 Minuten erleuchtet. In Dänemark ſollen ſolche Raketen mit bloßem Auge auf eine Entfernung von 134 Kilometer = 17½ Meile, ja in Oeſterreich mit bewaffnetem Auge auf 177 Kilometer = 23¾ Meilen Weite ſichtbar geweſen ſein. Moritz Mayer wollte dieſelben ſpäter zu ihrer Verwendung am Tage als Rauchſignale auf eine Entfernung von 20 Kilometer = 2⅔ Meilen ſichtbar benutzt wiſſen. Der von dem zeitigen Oeffnen des Fallſchirmes abhängige Effekt hat ſich durch eingehende Verſuche in Frankreich nicht bewährt; dieſelben konſtatirten unter 4 Raketen 3 Verſager und ſind deshalb aufgegeben worden.

4. Erfolgreicher als alle vorſtehend erwähnten meiſt verunglückten Experimente erwieſen ſich die Ballons in ihrer urſprünglichen Verwendung zum Rekognoszirungsdienſte, für welchen mehrere hiſtoriſche Beläge aufzuführen ſind. Im Jahre 1814 richtete Carnot in guter Erinnerung an die wichtigen Dienſte, welche Ballons bei Fleurus geleiſtet hatten, für die Vertheidigung von Antwerpen einen Ballondienſt ein;

ebenſo wurde der franzöſiſchen Expedition nach Algier 1830 ein Ballontrain unter Führung des Aeronauten Margat mitgegeben. Ueber die Thätigkeit dieſer ſo wie des von den Ruſſen 1856 in Sebaſtopol gehaltenen Ballons verlautet jedoch nichts Näheres. Dagegen bieten die von den Franzoſen 1859 im italieniſchen Kriege, ſowie namentlich die im nordamerikaniſchen Bürgerkriege bei der Potomac-Armee 1862 und in Paraguay 1866 zur Anwendung gelangten Ballons einige intereſſante Data. Die Berichte von Augenzeugen über die Thätigkeit und den Erfolg der Ballonrekognoszirungen an der Mincio-Linie am Vorabende der Schlacht von Solferino ſind meiſt lückenhaft und ſo widerſprechender Natur, daß ſie die Bildung eines richtigen Urtheils erſchweren und der Vermuthung ihres dort erzielten nur unbedeutenden Erfolges Raum geben. Die von Nadar ausgeführten photographiſchen Aufnahmen der Schlachtfelder von Solferino aus einem Ballon, welcher 30,000 Kubikfuß Gas einen Monat lang ohne erhebliche Verluſte hielt und 3 Mann zu heben vermochte, werden mit Beſtimmtheit erwähnt. Die Rekognoszirungen ſcheinen auch mit dieſem Privatballon gemacht worden zu ſein, da der für die Armee beſtimmte Aeroſtat erſt kurz vor dem Friedensſchluß von Villafranca auf dem Kriegsſchauplatze eintraf und die Lieferanten Gebrüder Godard wegen des Koſtenpreiſes von 2000 Pfd. Sterling mit der franzöſiſchen Regierung in einen Prozeß verwickelte. Der im franzöſiſchen Lager anweſende Korreſpondent der Times, Carlo Roſſoli, behauptete, daß die ganze etwa 2½ Meilen lange Stellung der Oeſterreicher am Vorabende der Schlacht von Solferino von den Franzoſen genau erkundet worden ſei. Dagegen erzählt General Bazancourt, man habe nur 3 öſterreichiſche Soldaten in der Nähe des Dorfes Pozzolengo geſehen; der Major im Schweizer Generalſtabe Ferdinand Lecomte will von der Ausführung der Ballonrekognoszirungen gar nichts wiſſen. Die Angaben Roſſolis ſcheinen jedenfalls übertrieben, Bazancourt dagegen, welcher durch ſein lobredneriſches Werk Expedition de Crimée bereits den Beweis geliefert hat, daß ihm die Verherrlichung der franzöſiſchen Waffen höher ſteht als die unparteiiſche Darſtellung geſchichtlicher Facta, ſcheint auch durch dieſe Behauptung, daß die Franzoſen aus den Ballons, deren Verwendung er zwar nicht ableugnen kann, dennoch keine weſentlichen Vortheile erzielt hätten, den Ruhm der franzöſiſchen Waffen nicht ſchmälern zu wollen. Das wirkliche Reſultat

Digitized by Google

der Ballonrekognoszirungen dürfte zwiſchen beiden Angaben liegen, da es feſtſteht, daß ſich die Schlacht von Solferino während der Ausführung gegenſeitiger Vorwärtsbewegungen, welche auf eine ungenügende Kenntniß der gegenſeitigen Stärkeverhältniſſe und Abſichten ſchließen laſſen, am Morgen des 24. Juni als zufälliges Bewegungsgefecht engagirte und erſt im Laufe des Vormittages die großartigen Dimenſionen annahm, welche das Schickſal der Oeſterreicher entſchieden.

Bei dem bekannten techniſchen Sinn der Engländer dürfte es auffallend erſcheinen, daß trotz mannichfaltiger Vorſchläge der engliſchen Armee Ballons zeitweiſe mitzugeben, bisher kein derartiges Beiſpiel außer bei Friedensübungen in dem Lager bei Alderſhot bekannt geworden iſt. Vergebens empfahl der Gouverneur von Malta Sir William Reid für die Expedition gegen die Alandsinſeln und für den Krimmkrieg die Anwendung eines von Dr. Collings konſtruirten veränderten Ballons; ebenſo erfolglos war das Anerbieten des Ingenieurs Shepherd, welcher einen Ballon zur Verfügung des Kriegsminiſters ſtellte, der ähnlich jenem konſtruirt war, welcher die Expedition zur Aufſuchung Franklins in den 40ger Jahren begleitete. Die genaue Abwägung des geringen praktiſchen Werthes, welcher bei den vorgeſchlagenen Konſtruktionen im Vergleich zu den vorhandenen Mängeln ſtets hervortrat, ließ ihre Nichteinführung gerechtfertigt erſcheinen.

Um ſo größere Anerkennung verſchafften ſich dieſelben in Nordamerika und fällt das Hauptverdienſt der Vervollkommnung der dortigen Kriegsballons dem Profeſſor der Phyſik Low zu Waſhington zu. Im Jahre 1861 war es dieſem Manne geglückt, ſeinen durch 3 Taue verankerten Ballon, deren eines als telegraphiſches Kabeltau konſtruirt war, in direkten telegraphiſchen Verkehr mit entfernten Punkten zu ſetzen und dem Präſidenten Lincoln aus ſeiner Luftſtation den erſten telegraphiſchen Gruß zu überſenden. In demſelben ſchildert er den vortrefflichen Ueberblick über ein Terrain von faſt 10 Meilen Durchmeſſer und weiſt auf die Vortheile hin, welche die Aeronautik der Kriegführung in jenen Gegenden zu leiſten im Stande ſei. Auf Grund ſeiner Vorſchläge und Verdienſte wurde er zum Oberaëronauten der Unionsarmee mit dem Range eines Brigadiers ernannt und mit einer formirten Aeroſtierkompagnie dem Stabe Mac-Clellans zugetheilt. Dieſe beſtand aus einem Kapitain und 50 Unteroffizieren und Gemeinen incl. zweier beſonders

inſtruirter Aeronauten und führte ihre Ballonrequiſiten auf 2 vierſpännigen und 1 einſpännigen Wagen; letzterer diente allein dem Transporte der Schwefelſäure, während der Ballon nebſt 3 Kabeltauen auf einem, ſowie ein Gasapparat auf dem andern der Vierſpänner verladen war. Der zum Heben von mindeſtens 3 Menſchen berechnete Ballon war aus der beſten Seide hergeſtellt, an den Nähten doppelt gelaſcht und zur Sicherung gegen das Entweichen des Füllgaſes ſowie gegen die Einflüſſe der Witterung mit einem von Low als Geheimniß bewahrten hellgrauen Firniß überzogen. Unter demſelben hing die aus leichtem Weidengeflecht hergeſtellte korbartige Gondel. Um die Fabrikation des Waſſerſtoffgaſes auf dem ausgedehnten, meiſt unbewohnten Kriegsſchauplatze überall ſicher zu ſtellen, wurden 2 leichte aus Holz konſtruirte und innerhalb zum Schutz gegen die Angriffe der Schwefelſäure mit Metall überzogene Gasapparate mitgeführt, in dieſen das Gas durch Uebergießen von alten Eiſenabfällen, Bomben- und Granatſplittern oder alten Radereiſen mit verdünnter Schwefelſäure gewonnen und durch einen mit Kalkwaſſer gefüllten Kübel gereinigt und abgekühlt. Da die Füllung des etwa 30′ ſtarken ſphäriſchen Ballons Mountain mit beiden Gasapparaten kaum 2 Stunden, mit einem 3 Stunden in Anſpruch nahm, ſo wurde derſelbe zur Vermeidung dieſes Zeitverluſtes auf kurze Strecken bei ruhigem Wetter zuweilen im gefüllten Zuſtande von 25 bis 30 Mann an Stricken geführt, ein Verfahren, welches ſich bei der ſoliden Konſtruktion der Hülle ohne Gasverluſt als ſicher bewährte. Beim Aufſteigen nahm der Ballon Ballaſt in Form von Sandſäcken zu 25 bis 30 Pfd. Gewicht mit, wurde an 3 je 1000′ langen Tauen, deren eines als Kabeltau eingerichtet die Verbindung mit einer etwa vorhandenen Telegraphenlinie geſtattete, durch die Aeroſtiers gehalten, welche ſich zu ihrer Erleichterung ſchwerer Sandſäcke ſo lange bedienten, als der Ballon eine feſte Station nahm. Dieſe im Weſentlichen den ballons captifs der franzöſiſchen Revolutionsarmee nachgebildeten, aber zweckmäßig verbeſſerten Ballons bewährten ſich im Laufe mancher Gefechte derartig, daß General Mac-Clellan, deſſen hoher Protektion die ſehr geachtete Stellung der Aeroſtiers bei der Potomac-Armee zuzuſchreiben iſt, in voller Anerkennung ihrer geleiſteten Dienſte die Anfertigung von vier neuen Ballons beim Kriegsdepartement petitionirte. Um ſo auffallender muß deshalb die Antwort erſcheinen, welche der Chef-Ingenieur der Mac-Clellan'ſchen Armee,

General Barnard, dem im Unionsheere verweilenden engliſchen Kapitain Beaumont auf deſſen Frage „was er von dem Werth der Ballons halte“, ertheilte: „Es ſei zwar wünſchenswerth einen ſolchen zu beſitzen, wenn aber irgend ein Impediment der Armee zurückgelaſſen werden müßte, ſo würde er ſich in erſter Linie für die Zurücklaſſung des Ballons entſcheiden“.

Aeroſtaten obiger Konſtruktion kamen während des Kriegsjahres 1862 auf den Kriegstheatern des Miſſiſippi und des James-Fluſſes zur Verwendung. Um das mittlere Stromgebiet des erſteren, welcher als natürliche Kommunikationslinie die Verbindung der der Union ergebenen Miſſouriſtaaten mit deren Herzen Virginien und Maryland theilweiſe herſtellte und deshalb unter voller Würdigung ſeines Werthes von den Konföderirten gehalten wurde, der Konföderation zu entreißen und womöglich ſelbſt auf dem Fluſſe in das Gebiet der Feinde eindringen zu können, erzwang ſich Admiral Faragut die Einfahrt in den Miſſiſippi von Süden her, während General Halleck und Pope unter dem Schutze einer Kanonenbootflottille gegen Fort Henry und die Miſſiſippi-Inſel Nr. 10 von Cairo aus mit Erfolg operirten. Der Artilleriekampf gegen die Batterien der Inſel Nr. 10 ſoll durch Ballonrekognoszirungen, welche von dem Ingenieuraeronauten Allan de Rhode Island geleitet wurden, dadurch weſentlich unterſtützt worden ſein, daß die Artillerie der Unirten ihre Schüſſe auf Grund der beobachteten Wirkungen zweckentſprechend korrigiren konnte. Dieſe in der New-York-Times verbreitete Mittheilung wird jedoch durch die Londoner Times ſtark angezweifelt.

Eine vielſeitigere Thätigkeit entfalteten die Ballons jedoch in den Operationen, welche Mac-Clellan im Sommer 1862 nach Abgabe des Oberbefehls über die geſammte Unionsarmee zwiſchen dem James und York-River gegen Richmond perſönlich leitete. Nach glücklich erfolgter Ausſchiffung der Potomac-Armee bei Fort Monroe fanden Ballonrekognoszirungen während der im Mai und Juli ſtattfindenden vielfachen Gefechte zunächſt bei der Berennung des ſtark befeſtigten Yorktown, welches am 4. Mai eingenommen wurde, ſtatt. Trotzdem man viel geſehen haben ſoll, leiſteten dieſelben keine weſentlichen Dienſte, weil die vom Ballon aus gemachten Entdeckungen nicht zeitig genug rapportirt werden konnten. Beaumont traf den in's Hauptquartier kommandirten Oberaeronauten Cow in der Nähe des zum Hauptdepot eingerichteten

und demgemäß verſchanzten White-Houſe am Pamunkey-River mit ſeinem Ballontrain bei der Avantgarde und ſchloß ſich den mehrmaligen Luftrekognoszirungen, welche täglich ausgeführt und in ihren Erfolgen telegraphiſch rapportirt wurden, an. Während des Gefechtes bei Hanovercourt-houſe, welches ſich zwiſchen dem Pamunkey und Chikahominy-River bewegte, ſtieg er mit dem nicht mehr völlig tragfähigen Ballon allein bis zu einer Höhe von 500′ bei ziemlich bewegter Luft, welche die Operationen merklich behinderte, auf, vermochte aber den Gang des ausgedehnten mit ſeinen Flügeln etwa 12 engliſche Meilen entfernten Gefechtes, welches ſich hauptſächlich um den Beſitz eines Waldes handelte und von beiden Seiten ſehr energiſch geführt wurde, nur an dem aufſteigenden Pulverdampfe zu erkennen.

Der Wunſch Mac-Clellans, das zwiſchen ſeiner und der feindlichen Stellung gelegene Terrain ſowie Richmond ſelbſt möglichſt genau aufzuklären, konnte nur bedingt erfüllt werden. Denn Mac-Clellan ſtand mit ſeiner Avantgarde 12 engliſche Meilen dieſſeits des Chikahominy-Fluſſes, welcher durch häufig wechſelnden Waſſerſtand die beiderſeitigen Thalränder etwa auf eine engliſche Meile verſumpft hatte und ein ſtarkes ſtrategiſches Hinderniß bildete, während Richmond jenſeits des Flußes noch 8 Meilen entfernt lag. Die befohlenen Rekognoszirungen mußten ſich deshalb über ein Terrain von 4 deutſchen Meilen Tiefe und mehr als doppelter Breite erſtrecken, welches jenſeits des Fluſſes durch ſtarke Truppenabtheilungen der Konföderirten, die um Richmond lagernd ihre Vorpoſten gegen den Chikahominy-River vorgeſchoben hatten, gut beſetzt war. Durch die bis zu 1000′ Höhe ausgeführten vielfachen Rekognoszirungen, welche vergeblich durch feindliches Feuer verhindert werden ſollten, gelang es zwar, die Terrainconfiguration, welche durch wellenförmige zum Theil bewaldete, meiſt aber der Kultur nutzbar gemachte Strecken die Ueberſicht weſentlich erſchwerte, ſowie die drei Lager der Konföderirten vor Richmond und endlich den allgemeinen Charakter der Befeſtigungsanlagen von Richmond ſelbſt zu entdecken; dagegen vermochte man nicht Grundriß, Profil und Armirung der Werke ſowie die ruhenden Truppen genau, wohl aber letztere während ihrer Bewegung in die verſchiedenen Gefechtsaufſtellungen zu erkennen. Die während des Gefechtes von Fair-Oakes ausgeführten Ballonaufnahmen ſind be-

reits oben angedeutet; der Ballon, von dem aus dieſelben gemacht worden ſein ſollen, fiel einige Tage ſpäter in die Hände der Konföderirten.

Während des zweitägigen hartnäckigen Kampfes vor Richmond leiſtete der auf dem linken Flügel der Armee operirende Ballon überwiegend Telegraphendienſte, indem er mit dem nach Waſhington führenden Haupttelegraphen in direkte Verbindung geſetzt, die dortige Regierung über den zeitweiligen Stand der Schlacht aufklärte. Vielleicht wäre der Erfolg des Kampfes ergiebiger für die Union geweſen, wenn man ſich begnügt hätte den auf dem Kampfplatze befindlichen kommandirenden General *allein* und dafür um *ſo beſſer* zu orientiren. Aus den ſpäteren Kriegsjahren fehlen Angaben über Ballonrekognoszirungen faſt gänzlich und ſteht deshalb vielleicht zu vermuthen, daß nach Mac-Clellans Rücktritt von der Armee die bereits oben angedeuteten Anſichten Barnard's durchgedrungen ſeien, welchen die Ballons bei dem gewiß berechtigten Wunſche nach möglichſter Reduktion des Armeetroſſes zum Opfer gefallen zu ſein ſcheinen*).

Ihre neueſte und letzte militairiſche Verwendung datirt aus den Kriegen in Paraguay im Jahre 1866. Durch ſehr ergiebjge Ballonrekognoszirungen, welche namentlich die Gangbarkeit der weit ausgedehnten bisher für unpaſſirbar gehaltenen Nembucu-Sümpfe feſtſtellten, beſtimmt, beſchloß der braſilianiſche Feldmarſchall Marquez Caxias, nachdem Mitre**) am 16. September einen mißlungenen Sturm auf das befeſtigte Curupaiti ausgeführt hatte, den Angriff auf die benachbarte verſchanzte Stellung der Linien von Las Roſas aufzugeben und ſeine Haupt-

*) Der unter Mac-Clellan im Jahre 1862 dienende Major Steiner konſtruirte im Jahre 1863 einen Ballon, welcher zur Verminderung des Luftdruckes in Form eines länglichen Cylinders gebaut nur *an einem* ſtarken Tau, gleichzeitig als Telegraphenkabel eingerichtet, gehalten werden ſollte. Gegenüber dem Befeſtigungspunkte dieſes Taues am Ballon war ein Flügel angebracht, welcher die Stabilität des Ballons erhöhen und ſeine eventuelle Steuerung ermöglichen ſollte. Praktiſche Verſuche mit demſelben ſind nicht bekannt geworden, dürften aber auch auf Grund des im erſten Abſchnitt des Vortrages Entwickelten kaum Erfolg verſprechen.

**) General Mitre, Präſident der Argentiniſchen Konföderation, war zur Zeit dieſer Konzentration in Buenos-Ayres und übernahm erſt ſpäter, nachdem dieſelbe ausgeführt war, wieder den Oberbefehl über die auf 9 Leguas = $6\frac{3}{4}$ Meilen vertheilte Armee. (20 Leguas = 1 Grad.)

Digitized by Google

macht, welche bei Tuguli hinter befeſtigten Punkten gegenüber Las Roſas lagerte, mit der bisher ſelbſtſtändig operirenden Rio-Grandenſer Diviſion zu vereinigen, um den Paraguyten die Verbindung zwiſchen dem geſammten Befeſtigungskomplex von Humaita und ihrer Hauptſtadt Aſſuncion abzuſchneiden. Der Ballon, aus Rio-Janeiro zur Armee geſandt, hatte dieſelbe Einrichtung wie die bei der Potomac-Armee benutzten und ſoll auch dort 4 Tage vorher Dienſte geleiſtet haben. Er wurde durch Soldaten ſicher gehandhabt, ſtieg meiſt 300 Fuß hoch und ſetzte ſeine Rekognoszirungen von Tuguli aus noch längere Zeit fort, ja machte deren Ergebniſſe durch deutliche Signale dem entfernten Hauptquartier ſichtbar.

5. Schließlich dürften noch die Friedensverſuche einer Erwähnung verdienen, welche namentlich von den Engländern in dem Uebungslager zu Aldershot 1864 ausgeführt worden ſind. Ein Ballon gewöhnlicher Konſtruktion hielt ſich am 14. Juli bei gutem Wetter $1^1/_2$ Stunden lang in wechſelnder Höhe von 1000—1200 Fuß in der Luft. Er wurde an 3 über Rollen geführten Tauen, von denen eins ſehr ſtark und möglichſt haltbar war, durch Pioniere ohne Schwierigkeit gehandhabt und hob mehrere Offiziere, welche über die im Lager beabſichtigten Manöver vorher nicht orientirt waren. Dieſelben entdeckten deutlich die Bewegungen der Vorpoſten und größerer Truppenabtheilungen und konſtatiren die unter beſtimmten Vorbedingungen erfolgreiche Anwendung der Ballons, warnen aber vor deren Benutzung bei ſchlechtem Wetter oder ſtarkem Winde, gegen welchen ſich ein Zoll ſtarke Drahtſeile bei geringerem Totalgewicht ſo brauchbar gezeigt haben wie $2^1/_2$zöllige Hanfſeile.

Die Oeſterreicher ſcheinen ſich in neuerer Zeit der Anwendung von Montgolfieren zuzuneigen, die nach Rapporten des Oberſtlieutenant Baron Ebner bei faſt gleichen Vortheilen die Nachtheile der komplizirten Füllung der Charlieren und den unbequemen Transport der Gasapparate vermeiden ſollen. Auch Godard empfiehlt deren Anwendung für den Kriegsgebrauch und beweiſt die Möglichkeit ihrer ſehr ſchnellen Füllung durch die Angabe, daß er ſeinen zu Paris benutzten Ballon Aigle, welcher 45000 Kubikmeter Inhalt hatte, in 35 Minuten geheizt und gefüllt habe. Zur Sicherung gegen Feuersgefahr ſchlägt er vor, den unteren Theil der Montgolfiere innerhalb mit dünnem Drahtgeflecht nach Art der Davy'ſchen Sicherheitslampen zu bekleiden. Der ſehr verſchiedene und

Digitized by Google

wahrſcheinlich zu Ungunſten der Montgolfieren ſich äußernde Luftdruck ſcheint leider noch nicht vergleichend experimentirt zu ſein. Bei Charlieren von 28 Fuß*) Durchmeſſer ſtellte ſich dieſer bei ſehr ſtarkem Winde von 40 engliſchen Meilen in der Stunde mit 4847,82 Pfd., bei ſchwachem Winde von 5 engliſchen Meilen in der Stunde mit 75,73 Pfd. auf die dem Winde zugekehrte ſphäriſche Fläche des Ballons, mithin auf den Quadratfuß Fläche bei jenem 7,87 Pfd., bei dieſem 0,123 Pfd. heraus, Zahlen, welche beweiſen, daß der zu erzeugende Gegendruck bei Montgolfieren noch ſchwieriger als bei Charlieren, ja überhaupt durch die ſeither üblichen Ballonkonſtruktionen bei leidlichem Winde ſchwierig oder gar nicht zu erzielen iſt.

Wenn aus dieſen vielfachen Beiſpielen zur Genüge hervorgeht, daß Ballons den ſo wichtigen Rekognoszirungsdienſt ſowohl beim Angriff als auch bei der Vertheidigung während der ganzen Dauer des Kampfes unter günſtigen Bedingungen zu unterſtützen im Stande ſind und im Poſitionskriege auch wirklich unterſtützt haben, ſo darf es dennoch nicht Wunder nehmen, dieſelben unſeren heutigen Armeen noch nicht als integrirendes Hilfsmittel der Kriegführung zugetheilt zu ſehen. Ihre reglementariſche Verwendung fand eigentlich nur ſo lange ſtatt, als nicht genügend ausgebildete Heere in ihnen einen Erſatz mangelhafter oder

---

*) Bei 28 Fuß Durchmeſſer beträgt die ganze Kugeloberfläche 2463,01 □', von der ſich nach Verſuchen nur 615,75 □' dem Winde entgegenſtellen ſollen. Nach Angaben des engliſchen Ingenieur-Lieutenants Grower in Professional Papers. Vol. XII. New Series. Seite 82.

Bei 20 engl. Meilen Wind in einer Stunde 1211,80 Pfd. Totaldruck = 1,968 Pfd. auf den □'.

Inhalt der 28' ſtarken Ballons = 11494 Kubikfuß:

Gewicht der Seide	40	Pfd.
2 Drahtſeile jedes 550' lang	184	„
2 Mann	208	„
Boot- und Netzwerk	150	„
Inſtrumente rund	18	„
Summa	700	Pfd.*)

---

*) 1000 Kubikfuß Luft wiegen 75 Pfd.; Waſſerſtoffgas zu $^1/_6$ der der Luft, mithin 1000 Kubikfuß = $12^1/_2$ Pfd.; Gewicht der durch den Ballon verdrängten Luft = $862^1/_{20}$ Pfd.; mithin $^{862,05}/_6$ = 143,67 Pfd. Gewicht des Waſſerſtoffes, alſo 862,05 — (700 + 143,67) = 18,38 Pfd. Steigkraft.

fehlender Terrainerkenntniß zu gewinnen hofften; ihre höchſt unzuverläſſigen Leiſtungen beſtimmten jedoch Napoleon ſowie die Regierung zu Waſhington zu ihrer Vernachläſſigung reſp. Abſchaffung, ſobald man durch beſſer ausgebildete und kriegsgeübtere Mannſchaften Rekognoszirungen zu jeder Zeit und bei jedem Wetter, wenn auch räumlich beſchränkter, auszuführen im Stande war. Die bisherigen Ballonunternehmungen bilden faſt nur eine Kette von Experimenten, deren jedesmaliger Erfolg von Zufälligkeiten abhängig war, die ſich der menſchlichen Berechnung und dem menſchlichen Willen entzogen und demſelben auch heute noch nicht dienſtbar gemacht werden können. So lange es nicht gelingt Ballons bei jeder Witterung operationsfähig und ohne ſchwierige Vorbereitungen völlig unabhängig vom Boden zu machen, wird ihr wirklicher Werth nur im abwartenden Poſitionskriege hervortreten; für den Feldkrieg bleibt derſelbe ein durch Zeit und Raum bedingter und kann in dem Maße wachſen, als ſich die Feldſchlacht in ihrem Charakter dem Poſitionsgefecht nähert.

Da der heutige Stand der Aeronautik bisher nur die Anwendung der ballons captifs mit einiger Zuverläſſigkeit geſtattet, ſo dürften unter Betonung des Umſtandes, daß deren Anfertigung und Handhabung durch die neueſten Erfahrungen der Technik unterſtützt, ihr Transport nebſt Zubehör durch die guten und zahlreichen Kommunikationen erleichtert und ihre Füllung auch zur Noth durch das vielverbreitete Leuchtgas ermöglicht iſt, ihrer Benutzung für den Poſitionskrieg keine, für den Feldkrieg aber zu überwindende Schwierigkeiten entgegentreten, welche zu den mannigfaltigen Vortheilen, die ſie bei guter Konſtruktion und umſichtiger Leitung verſprechen, in keinem ungünſtigen Verhältniß ſtehen. Die neuerdings ventilirte Frage, ob Charlieren ob Montgolfieren anzuwenden ſeien, ſcheint zunächſt von untergeordneter Bedeutung und kann durch praktiſche Verſuche gelöſt werden, nachdem ihre Einführung als Kriegsinſtrument von kompetenter Seite beſchloſſen ſein ſollte. Dieſe darf mit Sicherheit erwartet werden, wenn es den Beſtrebungen erfinderiſcher Köpfe dereinſt gelungen ſein wird, das ſo viel geprüfte Prinzip der Luftſchifffahrt zu einem erfolgreichen Abſchluß zu bringen.

Sachs,
Ingenieur-Hauptmann.

Digitized by Google

XIII.

Entgegnung auf die Abhandlung: „Ueber die Möglichkeit des Springens broncener Geſchütz-Röhre“. Archiv, Band 65. Heft 1.

Die vorbezeichnete Abhandlung wendet ſich gegen die Behauptung: daß broncene Röhre nur aufreißen, nicht aber ſpringen können, und beweiſt zunächſt durch zahlreiche Beiſpiele, daß zu allen Zeiten und bei allen Kalibern ſowohl ein Aufreißen als ein Springen wirklich vorgekommen iſt. In dem Reſümé wird zwar bemerkt, daß das Springen broncener Röhre als Folge mangelhaften Materials, mangelhafter Fabrikation und Konſtruktion, ſowie als Folge der Verwendung zu briſanten Pulvers oder zu ſtarker Anſtrengungen der Röhre zu betrachten ſei, ſchließlich aber die Anſicht ausgeſprochen, daß, weil das Springen broncener Röhre wiederholt ohne vorheriges Anzeichen und ganz in der Weiſe gußeiſerner Röhre eingetreten ſei, es auch im Bereich der Möglichkeit liege, daß auch in Zukunft Exemplare derſelben gleich den gußeiſernen Röhren ſpringen könnten.

Gegen dieſe Folgerung aber glauben wir in dem Folgenden entſchieden Verwahrung einlegen zu müſſen.

Geht man die aufgezählten Fälle, in denen broncene Geſchützröhre geſprungen ſind, näher durch, ſo fällt beſonders auf, daß dergleichen Röhre zum Theil ſchon nach wenigen Schüſſen ohne Anzeichen zerſpringen, zum Theil erſt nach überaus bedeutenden Anſtrengungen deutlich ſichtbare Riſſe und Auftreibungen ꝛc. zeigen und dann noch weiterer Schüſſe

bedürfen, um endlich zerſprengt zu werden. Beſonders bezeichnend iſt hierfür der pag. 12 angeführte preußiſche Sprengverſuch im Jahre 1823.

Dieſe auffallend ungleiche Haltbarkeit broncener Röhre legt die Frage nahe: Worin iſt es begründet, daß die Bronce in verſchiedenen Geſchützröhren ſo ſehr ungleiche Widerſtandsfähigkeit gezeigt hat?

Zur Beantwortung dieſer Frage iſt es nothwendig die Eigenthümlichkeiten des Materials näher zu betrachten.

Die Geſchützbronce iſt wie bekannt eine Legirung aus Kupfer und Zinn. In dieſer Legirung übt das Verhältniß der Zuſammenſetzung aus beiden Materialien einen ganz auffälligen Einfluß aus. Bei einem Gehalt von wenigen Prozenten Zinn beſitzt die Legirung eine nur wenig geringere Zähigkeit als reines Kupfer, aber eine ſehr viel größere Härte. Je größer der Zinngehalt, um ſo geringer wird die Zähigkeit, um ſo größer die Härte. So iſt beiſpielsweiſe eine Legirung von 22 % Zinngehalt ſchon ſo hart, daß ſie ſich nur mit Schwierigkeit bearbeiten läßt, und ſo ſpröde, daß 1½ Zoll ſtarke Stücke bei ungeſchickter Behandlung, beim Fall auf Steinpflaſter und dergl. zerbrechen.

Es folgt hieraus, daß ſchon eine ungenaue Kontrolle des Zinnzuſatzes beim Guß, eine ſehr wechſelnde Beſchaffenheit der erzeugten Geſchützbronce hervorrufen muß. Hierzu kommt noch, daß eine weitere abſichtliche oder zufällige Beimengung anderer Metalle inſofern immer ſchädlich wirkt, als dadurch evident die eigenthümliche Zähigkeit der reinen Kupfer-Zinn-Legirung vermindert wird. So wirken die in alten Röhren häufig vorkommenden Beimengungen von Zink und Blei in vorbezeichneter Weiſe ſehr ſchädlich, ſobald ſie in größerer Quantität als zuſammen von etwa 1 bis 1½ % vorhanden ſind. In ſehr hohem Grade verſchlechternd wirken dagegen ſchon kleinere Mengen von Arſen und Antimon ein.

Forſcht man nun nach, wie denn die Reinheit und das richtige Legirungsverhältniß, — dieſe wichtigſten Bedingungen für die Beſchaffenheit der Geſchützbronce — in den Zeiten beachtet und kontrolirt wurden, in welchen ein Springen broncener Röhre ſo oft vorgekommen iſt, ſo kommt man auf eigenthümliche Reſultate.

In früherer Zeit bildete der Guß broncener Geſchütze eine eigene Kunſt, welche von den damit bekannten Perſonen vornehmlich aus Gründen des Eigennutzes höchſt geheim gehalten und keinem Unberufenen ge-

lehrt wurde. Dieſe Gießer hatten demnach vollſtändig freie Hand in der Zuſammenſetzung der Legirung und ſchon der eigene Vortheil veranlaßte dieſe Leute möglichſt billige Materialien zu wählen, ſtatt des theuern Zinns Zink (gewöhnlich in Meſſing) oder gar Blei in größeren Quantitäten, und außerdem Metall von unbrauchbaren Glocken und dergleichen, deſſen Zuſammenſetzung ihnen meiſtens ganz und gar unbekannt war, mit hinzuzuſetzen. Da ferner die Legirung aus Kupfer und Zinn verhältnißmäßig ſchwer ſchmelzbar iſt, ſo veranlaßte öfters die ungeeignete Konſtruktion der damaligen Gießöfen, welche die Erreichung einer genügenden Schmelzhitze nicht geſtattete, daß das Metall mit einem zu geringen Hitzegrad in die Formen gelangte. Die Folge hiervon aber war, daß die Gußſtücke ſehr viele und große Gallen und Blaſen erhielten, und ſo ſahen ſich denn ſelbſt ehrliche Gießer gezwungen, Zink oder Blei hinzuſetzen zu müſſen, da durch dieſe die Legirung leichter ſchmelzbar wurde, das Gußſtück weniger Gallen zeigte, alſo anſcheinend von dichterer und feſterer Struktur war, und außerdem die ſo beliebten eingegoſſenen Verzierungen beſſer ausfielen.

Dieſe Verhältniſſe veranlaßten, daß ältere Schriftſteller für die Zuſammenſetzung der Bronce oft nach heutigen Begriffen höchſt wunderliche Vorſchriften geben, von denen hier einige folgen:

1568 Ruscelli: 100 Kupfer, 10 Zinn und 8 Meſſing;

1597 Capo Bianco: 100 Kupfer, 20 Zinn, 4 Meſſing und 10 Blei;

1617 Wallhauſen: 100 Kupfer, 20 Glockengut, oder in Mangel deſſen 8 Meſſing und 10 Zinn.

1713 ſagt St. Julien: Zu dem groben Geſchütz kann genommen werden: alt Stück- auch alt Glockenmetall; je beſſer das Kupfer iſt, um ſo weniger braucht man des Zinns dazu; auf 1 Ctr. 10 bis 5 Pfd.

Man kann aus Meſſing ohne einigen Zuſatz von Kupfer und Zinn auch Stücke gießen, weil dies Metall leicht fließet und ſeiner Art nach eher als Kupfer ohne Gruben fällt; will man aber dennoch einen Zuſatz ſolchem Metall geben und ihm allein nicht trauen, ſo muß es nur mit Kupfer ohne Zinn geſchehen — der Zuſatz von Glocken-Metall richtet ſich gleichfalls nach der Güte des Kupfers und ſoll auf ein Ctr. des ſchlimmſten Kupfers über 20 bis 25 Pfd. Glockenmetall nicht zugegeben werden. Aus purem Glockenmetall ſoll man keine Geſchütze gießen.

1755 Bélidor: Die Geſchützbronce beſtehe aus $^2/_3$ Kupfer und $^1/_3$ Meſſing; um es flüſſiger zu machen, ſetze man zuweilen etwas Zinn hinzu.

1758 wurden die Bückeburgiſchen Geſchütze aus 100 Kupfer, 5 Zinn und 25 Meſſing gegoſſen ꝛc. ꝛc.

Aus dieſen Daten ergiebt ſich, daß mit dem Namen Geſchützbronce oft ein Gemenge verſchiedener Metalle belegt worden iſt, welches dieſen Namen nicht nur nicht verdiente, ſondern deſſen Qualität ſogar weit unter derjenigen der heute als Meſſing bekannten, als Material zu Geſchützröhren ganz unverwendbaren Legirungen, ſtand. Rechnet man noch hinzu, daß ein großer Theil der verwendeten Metalle, in Folge des niedrigen Standes des Hüttenbetriebes ſelbſt höchſt unrein war, ſo leuchtet wohl ein, wie unhaltbar aus ſolchem Material erzeugte Geſchützröhre ſein mußten.

Dem gegenüber ſprechen einzelne Schriftſteller die Anſicht aus, daß zur Herſtellung einer guten Geſchützbronce Kupfer und Zinn allein verwendet werden dürfte, und einzelne Gießer, welche nach dieſer Vorſchrift goſſen, erlangten einen hohen Ruf durch die Haltbarkeit ihrer Fabrikate. Die häufigen Unglücksfälle, welche durch das Springen der ſchlechten Geſchützröhre veranlaßt wurden, halfen dazu, jene Anſicht zu verbreiten und führte dies dahin, daß nunmehr dem Gießer das Legirungsverhältniß nicht mehr ſelbſtſtändig überlaſſen, ſondern vorgeſchrieben wurde.

Doch half dies auch nicht viel; denn einerſeits konnte man nicht kontroliren, was der Gießer wirklich in den Ofen brachte, da die Ausführung des Guſſes noch immer als Kunſtſtück galt und geheim gehalten wurde, und andrerſeits wußte der Gießer ſelbſt nicht, aus welchen Beſtandtheilen die zu verſchmelzenden alten Röhre beſtanden. Das einzig vorhandene Mittel die Zuſammenſetzung von Legirungen zu erkennen, war die Farbe des Bruches derſelben, weil dieſe bei größerem Kupfergehalt dunkelgelb oder röthlich, bei geringerem Kupfergehalt hellgelb erſcheint. Da dieſe Farben aber bei einer Legirung aus Kupfer und Zink oder Blei dieſelben oder wenigſtens höchſt ähnliche ſind, als bei der eigentlichen Geſchützbronce, ſo leuchtet das Unzureichende dieſer Methode wohl ein, ganz abgeſehen davon, daß durch die Bruchfarbe das Vorhandenſein kleinerer Mengen der ſchädlichſten Verunreinigungen gar nicht erkannt werden konnte.

Dieſe Verhältniſſe hatten bis vor einigen Jahrzehnten noch volle Geltung und erſcheint hiernach wohl klar, wie verſchieden je nach der Ehrlichkeit und der Geſchicklichkeit der Gießer die Qualität des Rohrmaterials und damit auch die Haltbarkeit der Röhre ſein mußte.

Die letzten Jahrzehnte haben aber hierin eine durchgreifende und vollſtändige Aenderung zu Wege gebracht, indem durch den rapiden Aufſchwung der Naturwiſſenſchaften und der Induſtrie die Kenntniß der Metalle und deren Behandlung ſehr bedeutend erweitert und in der chemiſchen Analyſe endlich das bis dahin mangelnde ſichere Mittel gefunden worden war, die Qualität der Metalle zu ermitteln und das Legirungsverhältniß vorhandener Legirungen und der neugegoſſenen Röhre auf das genaueſte zu ermitteln.

In Preußen war es der verſtorbene Oberſt Schür, welchem das Verdienſt zufällt, die reichen Erfahrungen der Induſtrie und Wiſſenſchaft in den betreffenden Theil der Militair-Technik übertragen und denſelben auf ſeine jetzige hohe Stufe gebracht zu haben. Durch längeres Studium des geſammten Hüttenbetriebes und im ſpeziellen des Geſchützguſſes hatte derſelbe einen Schatz von Erfahrungen und Kenntniſſen geſammelt, welcher verbunden mit tiefer praktiſcher Einſicht ihn befähigte, die Angaben für den Bau der jetzigen Geſchützgießerei in Spandau zu machen, und in derſelben als der erſte Direktor waltend, eiſerne und broncene Geſchützröhre von einer ſolchen Güte und vor Allem von einer ſolchen Gleichmäßigkeit der Beſchaffenheit zu erzeugen, wie dies bei broncenen Röhren früher überhaupt nicht, bei eiſernen Röhren allein den berühmten ſchwediſchen Gießereien gelungen war.

Es war und iſt dies bei den broncenen Röhren die natürliche Folge einer im Nachſtehenden in ihren Hauptzügen kurz angedeuteten Anordnung des Gußverfahrens:

1. Sämmtliche zu verſchmelzenden Materialien, mögen ſie aus alten Geſchützröhren oder neuem Kupfer und Zinn beſtehen, werden zunächſt durch einen Offizier auf ihre Reinheit und Zuſammenſetzung chemiſch unterſucht, nach dem Reſultat dieſer Unterſuchung die unreinen Materialien verworfen, und für jeden Guß der zur Erreichung des vorgeſchriebenen Legirungsverhältniſſes erforderliche Zinnzuſatz beſtimmt*).

*) Nach artilleriſtiſchen Erfahrungen, und wie vorliegend auch angedeutet iſt, ſind Geſchützröhre in dem Maße, als deren Bronce

2. Durch die Konſtruktion des Gießofens und die genau vorgeſchriebene Art des Heizens wird erreicht, daß in Zeit von 3 bis 4 Stunden das Einſchmelzen und der Guß vollendet iſt, während dieſe Arbeit in früherer Zeit gewöhnlich volle 24 Stunden in Anſpruch nahm.

3. Durch ein einfaches aber überraſchend zuverläſſiges Verfahren wird die Temperatur des geſchmolzenen Metalles ermittelt und hierdurch erreicht, daß man das Metall ſtets mit derſelben Temperatur in die Formen fließen laſſen kann. Es iſt dies ganz beſonders wichtig, weil Erfahrung durch Verſuche gelehrt hat, daß die Temperatur des Metalles beim Guß viel Einfluß auf die Dichtigkeit und Haltbarkeit der Bronce hat.

4. Durch Analyſe in beſtimmten Stadien des Schmelzprozeſſes und des Guſſes entnommener Proben wird nochmals die Richtigkeit des Legirungsverhältniſſes in den gegoſſenen Röhren konſtatirt.

5. Die Unterſuchung der Röhre nach ihrer Bearbeitung ſcheidet ſchließlich alle diejenigen aus, welche Guß- oder Arbeitsfehler zeigen.

---

weniger als 10 Prozent Zinn enthält, zu Ausdehnungen oder Aufbauchungen geneigt, und in dem Maße, als dieſer Gehalt mehr, als 10 Prozent beträgt, zum Zerſpringen.

Die Schwierigkeiten für das genaue Innehalten des hierdurch beſtimmten Verhältniſſes des Kupfers zum Zinn beſtehen hauptſächlich darin: daß dies Verhältniß keine chemiſche Legirung, ſondern ein Gemenge verſchiedner Legirungen, ergiebt, daß der Analyſe nur kleine Metallproben unterworfen werden können, daß bei dem Umguß der bereits vorhandnen, mehr oder weniger alten, Bronce, wie er bei der Darſtellung der Röhre aus dieſem Metall ſtets Statt findet, das Zinn zum Verflüchtigen oder Abbrennen geneigt iſt, daß bei dem Erkalten eben gegoßner Röhre die zinnreichen Legirungen länger flüſſig bleiben, als die weniger zinnreichen, und ſich daher vorzugsweiſe nach der Mitte der Maſſe begeben u. ſ. w.

Es dürfte daher zum Erkennen der hieraus hervorgehenden Störungen jenes Verhältniſſes nach wie vor mit der chemiſchen Analyſe die, nur aus *gereifter Erfahrung* ſich ergebende, Beurtheilung der zur Verwendung gelangenden ältern und neuern Bronce durch den bloßen Anblick verbunden bleiben müſſen.

Beiſpielsweiſe ſind zu dem großen Dauerverſuche des Jahres 1840 broncene Röhre des ältern Klagemann und des ältern Reiſinger verwendet worden. Der Zinngehalt von jenen betrug etwas weniger, und der von dieſen etwas mehr, als 10 Prozent. Der Erfolg war der: daß die Klagemann'ſchen Röhre ſehr merklich größere Ausbauchungen in der Nähe des Kugellagers erfahren haben, als die Reiſinger'ſchen, und daß dies hauptſächlich in dem angegebenen geringen Unterſchiede des Zinngehalts begründet geweſen ſein mag.

Der Mitredakteur v. Neumann.

Digitized by Google

Aus dieſer Darſtellung des Gußverfahrens iſt wohl erſichtlich, wie das heutige Gußverfahren dem früheren gegenüber beſonders darin ſo bedeutend überlegen iſt, daß alle Vorrichtungen an einfache, von geübten Perſonen leicht einzuhaltende Regeln gebunden ſind, und ſchließlich durch praktiſche Kontrollen, insbeſondere des wirklich vorhandenen Legirungsverhältniſſes, jeder Fehler, welcher die Beſchaffenheit der Bronce ändern könnte, zur Entdeckung gebracht werden muß.

Faßt man das Vorhergeſagte kurz zuſammen, ſo ergiebt ſich Folgendes:

Die in früherer Zeit gegoſſenen broncenen Röhre waren nur theilweis aus wirklicher Geſchützbronce, anderentheils aber aus Metallgemiſchen hergeſtellt, welche ſämmtlich weniger haltbar als Bronce, und unter ſich verglichen, wieder verſchieden haltbar waren. Jedes Geſchützrohr war ſonach ein Individuum, aus deſſen Beſchaffenheit und Verhalten beim Schießen auf die gleichen Verhältniſſe anderer Rohrindividuen nicht geſchloſſen werden konnte.

Dem gegenüber ſind in der Geſchützgießerei zu Spandau gegoſſene Bronceröhre aus derſelben Legirung unter ganz gleichen Verhältniſſen hergeſtellt, ſo daß man alle dieſe Röhre als aus einem Guß hervorgegangen anſehen kann, und iſt man demnach wohlberechtigt anzunehmen, daß alle dieſe Röhre ſich in derſelben Weiſe gegen die Anſtrengung des Schießens verhalten werden.

Durch das Vorangehende glauben wir genügend erläutert zu haben, daß ein Vergleich der in früherer Zeit gegoſſenen Bronceröhre mit den in der Geſchützgießerei zu Spandau hergeſtellten überhaupt nicht angeſtellt werden kann, und daß alſo auch die in mehrerwähnter Abhandlung aus einem ſolchen Vergleich gezogene Folgerung: „Weil bei den älteren Bronceröhren wiederholt ein Springen ohne vorherige Anzeichen und ganz in der Weiſe gußeiſerner Röhre eingetreten ſei, ſo liege es auch im Bereich der Möglichkeit, daß auch Exemplare der in der Geſchützgießerei zu Spandau hergeſtellten dergleichen Röhre gleich den gußeiſernen Röhren ſpringen könnten“ — daß dieſe Folgerung einer poſitiven Grundlage entbehrt.

Was man aber in dieſer Beziehung von den neuen broncenen Röhren erwarten kann, wollen wir in dem Nachſtehenden darzulegen uns bemühen.

Digitized by Google

Jedes Rohr, möge es auch aus dem allerzäheſten Material angefertigt ſein, muß bei fortgeſetztem Schießen endlich ſpringen, d. h. in eine mehr oder weniger große Anzahl von Stücke zerriſſen werden. Unter dem viel gebrauchten Ausdruck Aufreißen iſt wohl nur zu verſtehen, daß ſich vor dem Springen deutliche Riſſe zeigen, welche das Rohr zum weiteren Gebrauch ungeeignet erſcheinen laſſen; aber auch jedes derartig aufgeriſſene Rohr wird ſchließlich bei fortgeſetztem Schießen zerſpringen.

Es fragt ſich nunmehr, werden die jetzigen Bronceröhren, die ſich, um es nochmals hervorzuheben, alle ganz gleich verhalten müſſen, vor dem Springen ſolche Riſſe zeigen, oder werden ſie nach dem Ausdruck der mehrgedachten Abhandlung: „gleich den gußeiſernen Röhren ohne Anzeichen ſpringen“. Hier müſſen wir zunächſt bemerken, daß bei den gußeiſernen Röhren, welche in der Geſchützgießerei zu Spandau dargeſtellt ſind, dem Springen ſtets ein ſicheres Anzeichen hierfür vorausgeht. Es iſt dies ein vermittelſt eines Thonabdrucks deutlich wahrnehmbarer Riß, welcher ſich in der Seele des Rohrs am Zündloch in der Richtung der Axe des Rohrs bildet und deſſen allmähliche Vergrößerung dem geübten Auge einen ſichern Schluß auf die fernere Dauer des Rohrs geſtattet.

Aehnlich verhält ſich auch die Bronce, und geht dies ſchon aus den Citaten über das Springen der Bronceröhre hervor, welche bei den beſſeren Röhren ſtets das Vorhandenſein deutlich ſichtbarer Riſſe vor dem Springen zugeben.

Es verhalten ſich aber Gußeiſen und Bronce in ganz verſchiedener Weiſe gegen einen in dem betreffenden Material vorhandenen Riß, und wird dies ein praktiſches Beiſpiel am beſten erläutern.

Erzeugt man in dem Schildzapfen eines gußeiſernen Rohres, und zwar an deſſen Anſchluß an die Schildzapfenſcheibe, mittelſt Meißel und Hammer eine Kerbe von nur geringer, etwa 1/8 Zoll großer Tiefe, und verſucht dann den Schildzapfen mittelſt eines ſchweren Schmiedehammers abzuſchlagen, ſo gelingt dies ſchon nach einem oder wenigen Schlägen in der Weiſe, daß der Schildzapfen glatt abſpringt.

Ein broncener Schildzapfen von der gleichen Stärke, verhält ſich ganz anders. Wenn man in dieſen die Kerbe auch 1/2 Zoll tief einhaut, ſo braucht man dennoch 20 bis 30 Schläge mit dem ſchweren Hammer,

um den Schildzapfen herunterzuſchlagen. Hierbei ſieht man deutlich die Kerbe ſich zu einem Riß erweitern, der mit jedem Schlage allmählich fortſchreitet. Die Wirkung des Schlages erſtreckt ſich alſo bei der Bronce gewiſſermaßen nur auf eine Schicht von geringer Dicke, und jede folgende Schicht muß durch einen gleich ſtarken Schlag durchriſſen werden, während beim Eiſen der vorhandene Riß ſich ungemein ſchnell erweitert und ſehr bedeutend die Trennung des Stücks begünſtigt, oder mit anderen Worten: Bronce iſt gegen die Wirkung eines Schlages und gegen das Vorhandenſein eines Riſſes überaus viel weniger empfindlich als Gußeiſen.

Da nun die Kraftäußerung der Ladung im Geſchützrohr auf deſſen Wände am eheſten mit der Wirkung eines Schlages zu vergleichen iſt, ſo werden Geſchützröhre aus den beiden Materialien ſich auch dem vorſtehenden Beiſpiel gemäß beim Schießen verhalten: Das gußeiſerne Rohr ſpringt plötzlich, wenn der am Zündloch entſtandene Riß eine beſtimmte aber verhältnißmäßig geringe Ausdehnung erlangt hat. Bei einem Rohr aus guter Bronce dagegen können in Folge der eigenthümlichen Zähigkeit des Materials die endlich entſtandenen Riſſe ſich nur allmählich erweitern und müſſen ſchließlich zu ſo deutlich ſichtbaren Anzeichen des Springens werden, wie dies bei dem ſchon erwähnten Sprengverſuch im Jahre 1823 bei dem 24pfünder der Fall war. Da nun die ſämmtlichen in der Geſchützgießerei zu Spandau erzeugten Geſchützröhre aus genau demſelben vorzüglichen Material beſtehen, ſo können wir auch mit vollſter Sicherheit annehmen, daß die vorbezeichneten deutlichen Anzeichen des Springens bei allen dieſen Röhren in auffälliger Weiſe eintreten müſſen, und alſo die Möglichkeit eines ganz unerwarteten Springens einzelner Exemplare derſelben ganz ausgeſchloſſen iſt.

An den Schlußpaſſus der Abhandlung anknüpfend bemerken wir noch, daß die Geeignetheit der Bronce zur Herſtellung großer Kaliber über das 24pfündige hinaus, gegenwärtig durch eingehende Verſuche erprobt wird. Was ſich hierbei aber auch ergeben möge, jedenfalls wird die Bronce als Material zu derartigen Röhren nicht deshalb verworfen werden, weil ihre Verwendung vorzugsweiſe die Befürchtung unerwarteten Springens erregt. Im Gegentheil kann mit Sicherheit angenommen

werden, daß die Bronce auch bei dieſen großen Kalibern ein Verhalten zeigen wird, welches dem in Vorſtehendem geſchilderten durchaus ähnlich iſt.

Berlin, im Februar 1869.

XIV.

Bericht über einen im Hafen zu Ehrenbreitſtein im September 1868 ausgeführten Verſuch des Ueberganges über einen naſſen Graben.

(Hierzu Tafel II.)

Im Anſchluß an die auf dem Plateau der Carthauſe zu Coblenz in den Monaten Auguſt — September des vergangenen Jahres durchgeführte größere Sappeur-Uebung ſollte auch der Bau eines Faſchinendammes Behufs Uebergang über einen naſſen Feſtungsgraben zur Ausführung gelangen. Für das hierbei verſuchsweiſe angewendete Verfahren war der betreffende Jülicher Verſuch vom Jahre 1860 im Allgemeinen maßgebend, nach welchem zunächſt in den zu überſchreitenden Graben Senkfaſchinen ſo lange hineingeworfen werden, bis derſelbe bis etwas über die Höhe des Waſſerſpiegels damit ausgefüllt iſt; der ſo gebildete Damm wird alsdann durch Sandſäcke bis auf 2 Fuß Höhe über dem Waſſerſpiegel erhöht und geebnet. Die Seitendeckungen werden durch 4 Fuß hohe Schanzkörbe gebildet, welche auf 2 Lagen 10zölliger Faſchinen ſtehend, mit Sandſäcken gefüllt, hinterfüllt und mit 3 Krönungsfaſchinen gekrönt werden.

Die Eindeckung des Grabenüberganges, wo dieſe nothwendig, geſchieht durch 4 Zoll ſtarke Bohlen, die auf die Krönungsfaſchinen aufgelegt und durch von der Tete an aufgeworfene Sandſäcke verſtärkt werden.

Während der Arbeit wird die Tete durch eine oben 4—5′ ſtarke Sandſackmaske, die an beiden Seiten bis an die Korbbruſtwehren anſchließt, geſchützt; dieſelbe richtet ſich in ihrer Höhe nach den Defilementsverhältniſſen und wird nach Art der Erdwalze mit dem Vorſchreiten des Faſchinendammes entſprechend vorwärts bewegt. Die Korbbruſtwehren an den Seiten ſchreiten je nach dieſem Vorrücken der Tete ebenfalls vor.

Gegen enfilirende Senkſchüſſe vom hohen Walle aus iſt 5—6′ hinter der Tete eine Blendung aufzuſtellen. Dieſelbe wird durch 4—6zöllige Hölzer gebildet, welche in, an den Korbreihen ſtehende, Stellböcke ſo eingelegt werden, daß von der Sohle des Dammes ab ein 4′ hoher Raum zum Durchreichen des Materials nach der Tete hin frei bleibt.

In Ermangelung eines geeigneten Grabens wurde der neben der Kommandantur zu Ehrenbreitſtein gelegene Feſtungshafen zur Durchführung der Uebung benutzt, und auf der nach dem Waſſerſpiegel herunterführenden, bei dem augenblicklichen Waſſerſtande 2 Fuß über demſelben auslaufenden Rampe, in den reglementsmäßigen Abmeſſungen der Descente ein Gerüſt aus Kreuzhölzern und Stangen mit Brettern verkleidet aufgeſtellt, um als Debouchee zu dienen.

Um über die für ihre Handhabung zweckmäßigſte Form der Senkfaſchinen, in welche zur Beſchwerung Bruchſteine eingebunden waren, Erfahrungen zu ſammeln, wurden von dieſen 3 verſchiedene Arten gefertigt und zwar:

300 Stück	4′ lang,	9″ ſtark,	28—30	Pfd. ſchwer,
500 „	6′ „	6″ „	35—38	„ „
700 „	6′ „	8″ „	45—49	„ „

Von dieſen letzteren wurden im Laufe der Uebung 150 Stück in 300 kleinere von 3′ Länge 8″ Stärke incl. der eingebundenen Steine 20—25 Pfd. ſchwer, umgearbeitet, da die größeren im Allgemeinen ſich nicht bewährten.

Die Sandſäcke, von denen 7000 zur Dispoſition ſtanden, erhielten gefüllt ein Maximalgewicht von 30 Pfd., um ſie noch bequem handhaben zu können.

Die Ausführung ſelbſt erfolgte, unter Innehalten des oben allgemein angedeuten Verfahrens in der Weiſe, (hierzu die beiliegende Skizze), daß der ſchwierigſte Fall angenommen wurde, daß man ſich nämlich gegen Flankenfeuer von beiden Seiten, gegen Frontal- und Vertikalfeuer zu decken habe, unter der Suppoſition, daß direktes Geſchützfeuer von den bezüglichen Feſtungswerken nicht mehr zu gewärtigen ſei.

Nachdem hinter der Descente das Materialien-Depot formirt und die Tete für den Beginn der Arbeit hergerichtet war, übernahm ein Trupp von 2 Unteroffizieren, 12 Sappeuren, letztere in 3 Nummern à 4 Mann abgetheilt, das Vortreiben des Dammes und das Vollenden der Seitendeckungen, ſowie das Eindecken des fertigen Dammtheiles, zwei Reihen Hülfsarbeiter, deren Zahl mit dem Vorſchreiten des Dammes wuchs, reichten die Materialien vom Depot nach der Tete.

Von den Sappeuren hatten Nr. 1 (4 Mann, dabei 1 Unteroffizier) das Werfen der Faſchinen zum Vortreiben des Dammes und das Vorwärtsbewegen der Sandſackmaske zu beſorgen. Nr. 2 und 3, (2 mal 4 Mann, dabei 1 Unteroffizier) Nr. 2 für die eine, Nr. 3 für die andere Seitendeckung, hatten das Aufſtellen der Körbe ꝛc. ſobald die Tete vorrückte, das Vorwärtsſchieben der Stellbockblendung und das Eindecken zu übernehmen.

Bei der ſehr anſtrengenden Arbeit für Nr. 1 wechſelten die Nummern ohngefähr von halber Stunde zu halber Stunde.

Die Sandſackmaske an der Tete wurde bei dem angenommenen Defilementsverhältniß 6½—7' hoch gehalten, und über dieſelbe hinweg Faſchinen beim Weiterführen des Dammes ſtets ſo lange geworfen, bis man dieſelben nach allen Richtungen hin nirgends mehr ins Waſſer fallen hörte.

Beim Werfen ſtanden die Sappeure mit dem Rücken dicht an der Sandſackbruſtwehr, das Geſicht von der Tete abgewendet, und wurden die 6' langen Faſchinen von 2 Mann gehandhabt, während für die 4' und 3' langen 1 Mann genügte.

Die Faſchinen wurden auf die vorgeſtreckten, etwas gekrümmten Arme genommen, die Arme etwas geſenkt, und alsdann bei gleichzeitigem Anheben die Faſchine mit einem kräftigen Ruck über die Bruſtwehr hinüber geſchleudert.

War bei der möglichſt erreichbaren Wurfweite der Faſchinendamm in ſeiner ganzen Breite bis über den Waſſerſpiegel gediehen, was man eben daran hören konnte, daß nach keiner Richtung hin die geworfenen Faſchinen mehr in das Waſſer fielen, ſo wurde die Sandſackbruſtwehr vorgetrieben.

Hierzu wurden zunächſt an der Tete die inneren Schichten der Sandſäcke fortgenommen und über die Bruſtwehr hinweg an der äußeren Seite wieder vorgeworfen, analog wie bei der Erdwalze die Tetendeckung nach vorwärts bewegt wird. Die in Folge der wachſenden Länge der Seitendeckungen fehlenden Sandſäcke wurden aus dem Depot neu zugereicht.

War in dieſer Weiſe die Tetenbruſtwehr um 4—6 Fuß nach vorwärts gebracht, ſo vollendeten jetzt, während die Nr. 1 aufs Neue Faſchinen warfen, die Nr. 2 und 3 die Seitenbruſtwehren und die Eindeckung auf dem neuen Dammſtück. Dazu wurden zunächſt die Faſchinen zum Auflager für die Körbe geſtreckt, demnächſt die Körbe ſelbſt aufgeſtellt und mit Sandſäcken gefüllt. Hierauf wurden die Krönungsfaſchinen und dann auf dieſe die Deckbohlen aufgebracht, gleichzeitig jedoch auch die Stellbockblendung bis auf die erſte Korblücke vorgerückt. Zwiſchen der Blendung und den Deckbohlen verblieb eine circa 2 Fuß große Oeffnung, um durch dieſelbe hindurch Sandſäcke auf die Decke werfen zu können.

In Bezug auf die hier ihrer Reihenfolge nach angeführten einzelnen Arbeiten und die dabei erlangten Erfahrungen iſt das Folgende anzuführen:

Von den vorhandenen Faſchinen wurden zunächſt die von 2 Mann zu werfenden 6′ langen erprobt. Beide Arten, ſowohl die 6″ ſtarken, als auch die 8zölligen, entſprachen in Bezug auf ihr Gewicht den zu ſtellenden Anforderungen, doch dürfte es zweckmäßig ſein, von 6″ ſtarken Senkfaſchinen um deshalb für die Zukunft ganz abzuſtehen, weil in denſelben bei ihrer geringen Stärke die eingebundenen Steinſtücke zu wenig Halt finden. Ferner zeigte es ſich, daß in dem engen Raum, auf welchen die Leute der Nr. 1 angewieſen ſind, 2 mal 2 Mann 6′ lange Faſchinen nicht gut gleichzeitig werfen konnten. Die Leute an der einen Faſchine wurden durch die nebenſtehenden behindert. Ein weiterer Uebelſtand, welchen das Werfen der Faſchinen durch 2 Mann überhaupt

hat, trat bei dem engen Raum um ſo ſtärker hervor, der nämlich, daß, wenn beide Leute zum Wurfe nicht ganz gleichmäßig anheben, ſehr viel an Kraft verloren geht, die Faſchine ſich in der Luft dreht und die gewünſchte Wurfweite nicht erreicht.

Endlich war es aber auch lediglich wiederum des engen Raumes wegen ſehr ſchwer, die 6' langen Faſchinen nach der Richtung der Ecken hin und nach den Seiten zur Verbreiterung des neuen Dammtheiles zu werfen. Die Leute, mindeſtens der eine der beiden Sappeure, mußten von der deckenden Bruſtwehr weiter abbleiben und verloren leicht an Deckung, namentlich kamen Hände und Arme zu hoch und wurden ſichtbar, aber ſelbſt dann blieb das Werfen nach dieſen Richtungen hin immer noch ſchwierig.

Nachdem circa 10' Dammlänge auf ſolche Weiſe gefertigt, wurden die 4' langen und 9" ſtarken Faſchinen erprobt. Bei dem Werfen durch 2 Mann zeigte ſich auch hier der ſchon oben erwähnte Uebelſtand, daß nämlich ſelbſt geübte Arbeiter nur ſchwer zum anhaltenden ganz gleichmäßigen Wurf zu bringen ſind, die andern vorerwähnten Mängel traten bei der geringeren Länge der Faſchinen weniger hervor. Es war aber bei dieſer Faſchinenart überhaupt nicht nöthig, daß zwei Mann gemeinſam arbeiteten, indem der fortgeſetzte Verſuch, zu welchem in ununterbrochener Arbeit ſämmtliche vorhandene Faſchinen verwendet wurden, ergab, daß ein Mann ohne übergroße Anſtrengung dieſelben handhaben und nach beliebigen Richtungen werfen konnte.

Das nächſte Dammſtück wurde wiederum mit 6füßigen Faſchinen ausgeführt, um nochmals einen Vergleich gegen die 4füßigen zu haben; zugleich wurde damit noch ein weiterer Verſuch verbunden.

Da ſich nämlich die langen Faſchinen hauptſächlich zum Werfen nach den Seiten hin als unzweckmäßig gezeigt hatten, ſo wurden dieſelben nach der Front in der oben erörterten Weiſe geworfen, demnächſt aber nach den Seiten hin in der Art, daß ſie ſenkrecht zur Linie der Bruſtwehr aufgenommen in der Richtung ihrer Längenachſe über dieſelbe hinübergeſchleudert wurden.

Die Deckung der Arbeiter war aber hierdurch noch mehr beeinträchtigt, als bei der andern Wurfweiſe, und außerdem konnten die beiden Leute ihre Kräfte noch weniger in gleichmäßiger Weiſe zur Anwendung bringen; viele Faſchinen fielen in Folge deſſen zu kurz.

Um nun über die Anwendung kürzerer Faſchinen weitere Erfahrungen zu gewinnen, wurden noch 300 Stück von 3′ Länge 8″ Stärke aus den vorhandenen 6füßigen gefertigt, deren Gewicht incl. der Steine 20—25 Pfd. betrug.

Mit dieſen Faſchinen wurde ſodann unter Berückſichtigung des überhaupt noch disponiblen Materials und zugleich zum Vergleich, die Uebung in der Weiſe wieder aufgenommen, daß in der Mittellinie des Dammes, an der Tetenbruſtwehr ſtehend, 2 Mann 6füßige Faſchinen warfen, rechts und links davon aber nach den Seiten je 1 Mann 3füßige.

Das Reſultat war analog dem früheren, die 3füßigen Faſchinen ließen ſich bequem durch einen Mann handhaben und bewährten ſich vollſtändig, die 6füßigen zeigten ſich wie früher. Hiernach kann als Hauptergebniß der Uebung das Folgende hingeſtellt werden:

„Faſchinen von nur 6″ Durchmeſſer ſind unzweckmäßig, weil das umſchließende Strauch den eingebundenen Steinſtücken zu wenig Halt gewährt; am zweckmäßigſten iſt ein Durchmeſſer von 8 bis 9″, dabei dürfen die Faſchinen nicht über 4′ lang werden, weil ſie ſonſt in dem engen Raum an der Tete ſchwierig zu handhaben und zu ſchwer ſind, um von einem Mann ohne übergroße Anſtrengung geworfen zu werden.

Mit Rückſicht auf den Arbeitsraum erſcheinen Faſchinen von 4′ Länge, 9″ Stärke mit 3 Bändern incl. der eingebundenen Steine 28 bis 30 Pfd. ſchwer, am zweckmäßigſten.

Der Sappeurtrupp zum Vortreiben des Dammes iſt in der Stärke von 2 Unteroffizieren, 12 Sappeuren zu bemeſſen, von denen 1 Unteroffizier für die Tete, der zweite für die Seitendeckungen, die Sappeure in 4 Nummern (à 3 Mann) abzutheilen ſind, und zwar von dieſen

Nr. 1 für die Tete,

Nr. 2 und 3 für die beiden Seitendeckungen,

Nr. 4 zum Ablöſen.

Beim Ablöſen rückt die Nr. 1 an die Stelle von Nr. 2 u. ſ. w.

Von Nr. 1 arbeitet 1 Mann auf der Mittellinie des Dammes, der 2te und 3te Mann rechts und links von dieſem ſtehend, ohngefähr in den Ecken, wo ſich Frontdeckung und Seiten treffen.

Die Sandſackbruſtwehr der Tete zu 6½—7′ Höhe bei 4—5′ oberer Stärke, erwies ſich für die Deckung der Arbeiter als ausreichend, auch

geſtattete dieſe Höhe noch bequem das Werfen der Faſchinen und Sand-ſäcke; eine Verminderung derſelben erſcheint jedoch nicht räthlich, ſelbſt wenn ausnahmsweiſe das Defilement eine minder hohe Bruſtwehr ge-ſtatten ſollte, da es bei geringerer Höhe unvermeidlich iſt, daß beim Werfen die Hände und Arme der Arbeiter über die Deckung hinüber-ragen. Eine Vermehrung der Bruſtwehrhöhe hingegen, wo dieſe durch Defilementsrückſichten bedingt wird, iſt für den Bau ſelbſt nicht weiter erſchwerend. Formirt man 7' unter der Crete ein Banket, ſo kann der Arbeiter hierauf ſtehend ſich dicht an der Bruſtwehr halten und unbe-hindert werfen, während der Raum hinter dem Banket bis zur Stell-bockblendung genügend gedeckt iſt.

Bei dem Wegnehmen der Sandſäcke an der innern Böſchung, um die Bruſtwehr vorwärts zu wälzen, müſſen die Arbeiter inſofern vor-ſichtig verfahren, als bei der durch das regelloſe Werfen bedingten un-geordneten Lage derſelben, beim Wegnehmen leicht ein Nachfallen mehrerer, ja ſelbſt ein Offenwerden der Bruſtwehr hierdurch eintreten kann. Um einer ſolchen Eventualität für alle Fälle vorzubeugen iſt es nothwendig, die obere Bruſtwehrſtärke nicht zu ſchwach, nicht unter 4' zu halten.

Gearbeitet wurde an zwei Tagen, am 17. und 19. September, zu-ſammen 12 Stunden, und in dieſer Zeit der Damm 39' vorgetrieben, ſomit ein Arbeitsreſultat von 3¼ Fuß pro Stunde erzielt, bei einer Waſſertiefe, die beim Beginn der Arbeit 2', ſich allmählich bis auf 5' vergrößerte.

Bei 6' Waſſertiefe würde ſich dieſes Fortſchreiten der Arbeit vor-ausſichtlich nur um etwa ½' pro Stunde vermindert haben, da bei der größern Waſſertiefe nur ein Theil der Arbeit, die Herſtellung des Fa-ſchinendammes unter Waſſer nämlich, zunimmt, während der Reſt der Arbeit über dem Waſſerſpiegel bei jeder Waſſertiefe derſelbe bleibt.

Das disponible Material an Senkfaſchinen und Sandſäcken wurde zu der fertigen Strecke bis auf einen kleinen Reſt aufgebraucht, der vielleicht eine Fortführung des Dammes um noch weitere 4' geſtattet hätte.

Es dürfte ſomit außer Zweifel ſtehen, daß das angewandte Ver-fahren für den Ernſtfall brauchbar iſt, und daß, wenn ſchon die Arbeit immer eine anſtrengende und, zumal für ungeübte Arbeiter, gefährliche

iſt, doch das erprobte Verfahren bei öfterem Wechſel der Mannſchaften und bei genügender Vorübung der Leute, ein verhältnißmäßig ſchnelles und ſicheres Vorſchreiten des Grabenüberganges ermöglicht.

C.

XV.

Aus dem Hauptberichte über die große Sappeur-Uebung bei Coblenz im Auguſt und September 1868.

Seine Majeſtät der König beehrte an dieſem Abend die Uebung mit Seiner Gegenwart. Vor ihrem Beginn fand eine Uebung im Schießen mit dem Zündnadelgewehr durch Vertikal-Scharten ſtatt, um zu konſtatiren, auf wieviele Schüſſe reſp. Treffer man per Scharte beim Schnellfeuer zur Beſtreichung des Grabens etwa zu rechnen habe. Von den hierzu beſtimmten Schützen — 18 Mann des 4. Garde-Grenadier-Regiments — beſetzten 12 Mann die 12 Scharten der Revers-Gallerie unter Blockhaus 3 und feuerten zu zwei verſchiedenen Malen je 2 Minuten lang gegen die am Ende des Grabens vor der rechten Face der Enveloppe 4 auf 200 Schritt aufgeſtellten drei 4′ breiten Scheiben. Der erſte Verſuch fand in der Dämmerung ſtatt und ergab bei 113 Schüſſen 68 Treffer, der zweite Verſuch nach dem Dunkelwerden nur bei Beleuchtung des Grabens durch Leuchtfackeln und der Vorgallerie durch Petroleum-Lampen, ergab bei 137 Schüſſen 83 Treffer. In beiden Fällen konnten nur die 12 Mann, welche die Scharten beſetzt hatten, mit ihren eigenen Gewehren zum Feuern gelangen, indem ein Wechſeln der Gewehre der übrigen Mannſchaften oder mit dieſen ſelbſt die Schnelligkeit des Feuers eher verlangſamt als beſchleunigt haben würde.

C.

XVI.

Schwefel-Kohlenſtoff-Asphaltlack.

Von der Firma A. Hübner in Breslau iſt unter dem Namen „Schwefel-Kohlenſtoff-Asphaltlack“ ein Material fabrizirt worden, welches die Eigenſchaft beſitzen ſollte, in ſehr dünnen Schichten auf Mauerwerk oder Holz aufgetragen, dieſes gegen das Eindringen von Feuchtigkeit ſicher zu ſtellen.

Verſuche in der Anwendung dieſes Materials haben außer Zweifel geſtellt, daß daſſelbe ſo lange es überhaupt intakt iſt, ſeinen Zweck erfüllt, und zwar mit verhältnißmäßig geringem Koſtenaufwande.

Es kam darauf an weiter zu konſtatiren, ob es

1) gegen Witterungseinflüſſe beſtändig ſei, bei Sommerwärme nicht verdunſte, nicht brüchig werde, nicht abſchiefere, durch Näſſe und andere Erdfiltrate nicht verändert werde;
2) kleine Riſſe, die ſich in dem zu ſchützenden Material vorfinden, verſtopfe oder überſpanne, ſo daß auch hier Feuchtigkeit keinen Zutritt habe;
3) leicht und gefahrlos aufgetragen werden könne.

Die hierauf bezüglichen Verſuche haben folgendes Reſultat ergeben:

In Neiße, Poſen und Sonderburg-Düppel auf Mauerwerk ohne Erddecke und zwar auf Ziegelabpflaſterung angewendet, löſte ſich der Ueberzug ab und wurde durch Regen abgeſpült.

Auf Portland-Dosdanirungen und Abpflaſterungen unter einer Erddecke hat er ſich in Neiße, Poſen, Coſel, zum Theil auch in Magdeburg nicht bewährt, indem er abfärbte, kahle Stellen entſtehen ließ oder abgeſpült wurde.

Beſſer entſprach er dem Zwecke, wenn er, wie in Glogau, auf Löwitz-Cement, oder, wie in Neiße, auf einem vorhergegangenen Theer-

Digitized by Google

anſtrich, aufgetragen war. Doch hat in beiden Fällen ſeine Probezeit nur 1 Jahr gedauert, ſo daß dieſes Ergebniß noch nicht als ein entſcheidend günſtiges angeſehen werden kann.

Auf feuchten Wänden angebracht und mit einem Mörtelputz überzogen, hat er ſich in Coſel bewährt, damit aber nicht mehr geleiſtet, als auch ein gewöhnlicher, ebenſo behandelter heiß aufgebrachter Theeranſtrich geleiſtet haben würde.

Auf Holz hat ſich die Asphaltlöſung in Coſel und Glogau ſchlecht, in Glatz aber nach Jahresfriſt noch gut gehalten. Auf Eiſen angewendet zeigten ſich in Glogau und Glatz ungeachtet des Ueberzuges alsbald Roſtbildungen.

Die Koſten des Anſtrichs mittelſt des Asphaltlackes haben ſich ſo von einander abweichend herausgeſtellt, daß dieſe Verſchiedenheiten nicht aus den Material- und Transportkoſten, ſondern nur aus der verſchiedenartigen und ſchwierigen Behandlung erklärt werden können. So koſtete ein zweimaliger Anſtrich pro □R. in

Minden auf Ziegel	.	5	Thlr.	15	Sgr.,	auf Cement 3 Thlr. 20 Sgr.
Reiße " "	.	4	"	20	"	
Glatz " "	.	3	"	27	"	4 Pf.
Coſel auf neuer Mauer		1	"	27	"	
" alter "		6	"	3	"	

Die Anwendung des in Schwefel-Kohlenſtoff gelöſten Asphalts wird erſchwert durch die große Flüchtigkeit des Löſungsmittels; der anfänglich weiche Pinſel wird beim Streichen nach kurzer Zeit durch den darin zurückbleibenden Asphalt hart.

Daneben iſt die Behandlung des Asphaltlackes nicht nur ſchädlich für die Geſundheit, weil er Schwindel und Kopfweh erregt, ſondern wegen ſeiner großen Entzündlichkeit auch gefährlich. In Reiße entzündete er ſich, — aus Unvorſichtigkeit auf Holz vergoſſen, — von ſelbſt, in anderen Fällen dadurch, daß das Gefäß, in welchem er ſich befand, auf Steine und Holzſpähne geworfen wurde. Ein brennender oder glimmender Spahn, oder eine Cigarre entzünden den Lack oder die von ihm aufſteigenden Dämpfe ſchon in einer Entfernung von 4—6 Zoll.

Nach dieſem Verhalten hat der Asphalt-Lack die oben ad 1, 2 und 3 bezeichneten Bedingungen nicht erfüllt. Er widerſteht den Witterungs-

einflüſſen nicht, blättert ab, verſtopft die Riſſe in den Unterlagen nicht, kann nur mit Gefahr für Bauwerke und Arbeiter angewandt werden und iſt hiernach für den beabſichtigten Zweck nicht als geeignet anzuſehen.

Berlin, im März 1869.

C.

XVII.

Verſuch des Durchſchießens der Contrescarpe durch die Descente hindurch, angeſtellt ſeitens der Belagerungs-Artillerie bei Gelegenheit der größeren Sappeur-Uebung zu Coblenz am 21. Septbr. 1868.

Zur Ausführung dieſes Verſuches war der gezogene 12pfünder auf einer unter 15° geneigten Bettung unmittelbar am Eingang der Descente vor Enveloppe 4 aufgeſtellt, um das Mauerwerk der Contrescarpe zu durchſchießen.

Um die erforderliche Inclination des Geſchützes zu erhalten, lag der 12pfünder in der Kaſematten-Laffete C/55, welche Laffete den Vortheil bot, auf einer Bettung von 2 Bohlen genügenden Platz zu finden und außerdem durch Anziehen der Muttern auf den beiden vordern Armbolzen leicht zu hemmen war. Trotzdem dies bei jedem Schuſſe beobachtet wurde, erfolgte doch das Vorlaufen des Geſchützes auf der ſtark geneigten Bettung mit ſolcher Schnelligkeit, daß das Geſchütz, welches etwas ſchräg gegen den am vorderen Ende der Bettung angebrachten Stoßbalken vorlief, in einem Falle umſchlug. In Folge davon wurde die Bettung vor jedem Schuß mit Erde beſtreut, welche Maß-

Digitized by Google

nahme vermittelſt der dadurch hervorgerufenen ſtärkeren Reibung das zu ſchnelle Vorlaufen des Geſchützes verhinderte.

Die Richtung über Viſir und Korn ließ ſich bloß beim erſten Schuß nehmen, da hiernach der Pulverdampf in der Descente ſo ſtark war, daß ſelbſt mehrere Laternen, die als Richtpunkte benutzt werden ſollten, von außen nicht geſehen werden konnten.

Es waren deshalb für das Richten des Geſchützes Marken auf der Bettung mittelſt Kreideſtrichen gemacht, und geſchah das Nehmen der Höhenrichtung mit dem Quadranten.

Nach dem 5ten Schuß mit einer Inclination von $19{,}5^0$ (die Descente hatte einen Fall von circa 23^0) war die erſte durchgehende Oeffnung in der Contrescarpen-Mauer an dem durchſcheinenden Tageslicht merkbar; die folgenden Schüſſe wurden mit einer Inclination von 22^0 gegen das Fundament, dann zur Erweiterung des Loches noch oben ein Schuß mit 18^0 Neigung abgefeuert, durch welchen letzteren die obern Holme der beiden letzten Descenten-Felder getroffen und zerbrochen wurden. In Folge deſſen wurden bei den zwei letzten Schüſſen 19^0 Inclination genommen und ſtellte ſich als Geſammt-Reſultat heraus, daß nach 12 Schüſſen eine Oeffnung erreicht war, die, an der Grabenſohle gemeſſen, 3' Höhe und etwa 4' Breite hatte.

Wenn nun auch — abgeſehen von der Zerſtörung, welche durch die zu hoch gehende Granate an der Descente verurſacht wurde — durch die entſtandene Oeffnung dem Mineur gut vorgearbeitet war, ſo muß anderentheils auch in Betracht gezogen werden, daß durch die Vorbereitungen der Artillerie, ſowie durch das Schießen ſelbſt mindeſtens 6 Stunden Arbeitszeit verloren gingen, ſo daß es nur in ausnahmsweiſen Fällen gerathen ſein möchte zum Durchbruch der Contrescarpe die Artillerie zu Hülfe zu nehmen, während unter normalen Verhältniſſen dieſe Arbeit dem Mineur zufallen würde.

C.

XVIII.

Ueber ein Fabrikationsverfahren zur Darſtellung von 4pfünder-Eiſenkernen.

(Hierzu Tafel III.)

Schon ſeit Jahren werden keine Eiſenkerne mehr gegoſſen, bei welchen der Boden durchbohrt und mittelſt einer Schraube geſchloſſen iſt. Obgleich nun das Weglaſſen der Bodenſchraube als eine Vereinfachung der Fabrikation angeſehen werden muß, ſo läßt ſich doch nicht verkennen, daß das Bodenloch für den Guß entſchiedene Vortheile bot. Der in die Form des Eiſenkerns zur Hervorbringung der Höhlung eingeſetzte Kern von Sand erhielt nämlich an ſeinem Ende durch das Bodenloch einen zweiten feſten Unterſtützungspunkt. Hierdurch und als Folge davon durch das genaue Zuſammenfallen der Achſen des zu gießenden Eiſenkerns und des in ſeine Form einzulegenden Sandkernes war es nahezu unmöglich gemacht, unrichtige innere Abmeſſungen zu erhalten. Die Genauigkeit der Arbeit war hiernach durch die Fabrikationsmethode bedingt, ohne daß die größere oder geringere Geſchicklichkeit des Arbeiters etwas hätte daran ändern können.

Dagegen war bei der Darſtellung von Langgeſchoſſen ohne Bodenſchraube für gezogene Geſchütze des Syſtems La Hitte die Erfahrung gemacht worden, daß der an der Spitze der Geſchoßform reſp. in der Wand des Formkaſtens befeſtigte Sandkern ſehr häufig eine unrichtige Lage erhielt, wodurch ſeine Achſe nicht mit der Achſe der Form zuſammenfiel. Differenzen der Wand- und Bodenſtärken, die nicht ſelten das

geſtattete Maß überſchritten, waren die Folge davon, obgleich die Arbeiter ſich bemühten, derartige Fehler beim Einſetzen der Kerne möglichſt zu verbeſſern. Ob dieſem Gegenſtande überhaupt eine große Bedeutung beizulegen iſt, mag dahin geſtellt bleiben. Die in der Kriegsfeuerwerkerei für die gezogenen Geſchütze geſtatteten, ſehr geringen Abweichungen von $\pm$ 0,02″ ſprechen dafür, und Verſuche, die das Gegentheil beweiſen könnten, liegen nicht vor.

Um bei der Darſtellung von 4pfünder-Eiſenkernen ohne Bodenſchraube die eben berührten Mängel der Fabrikation zu vermeiden, ſtellte man ſich die Aufgabe, ein einfaches Verfahren zu ſuchen, welches, unabhängig von der Geſchicklichkeit des Arbeiters, einzig durch die zu treffende Einrichtung ſelbſt, den verlangten Grad von Genauigkeit bieten ſollte. In wieweit dieſe Aufgabe gelöſt wurde, ergiebt ſich aus der nachfolgenden Beſchreibung.

Zunächſt entſchied man ſich dafür, die Eiſenkerne liegend (bei wagerechter Lage ihrer Längenachſe) gießen zu laſſen, da bei ſtehendem Guß ſich häufig poröſe Stellen in der Geſchoßſpitze finden, welche bei der Bearbeitung des Mundloches hervortreten und den Eiſenkern verwerflich machen. Außerdem ſtehen auch die nachfolgend beſchriebenen Einrichtungen in engſtem Zuſammenhange mit dem liegenden Guß.

Zur Löſung der angedeuteten Aufgabe ſind die Modelle (Fig. 1) von je zwei Geſchoſſen mit den Spitzen gegen einander gebohrt und durch zwei mit den Grundflächen an einander ſtoßende Kegel (a a) feſt verbunden. Ein ſolches doppeltes Modell, welches behufs des Aushebens aus den Sandformen in der Richtung ſeiner Längenachſe durchſchnitten iſt, wird am geeignetſten aus zwei, mit ihren ebenen Flächen (b b) auf einander gepaßten Stahlſtücken gefertigt, deren Abdrehen auf der Drehbank gleichzeitig geſchieht. Dieſes Verfahren verdient vor dem geſonderten Abdrehen und darauf folgenden feſten Verbinden der Modelle mittelſt des doppelten Kegels deshalb den Vorzug, weil in letzterem Falle die Längenachſen beider nur ſelten in gerader Linie zuſammenfallen werden. Ein derartiger Fehler der Modelle würde ſich aber ſpäter beim Guß entſprechend geltend machen.

Die Modelle ſind um die betreffenden Schwindemaße des Gußeiſens ſtärker zu halten als die Eiſenkerne. Je nach der Beſchaffenheit und Temperatur des zur Verwendung kommenden Roheiſens ſind auch die

Schwindemaße verſchieden und betragen $^1/_{96}$ bis $^1/_{98}$ der Längenausdehnung. Hat man dieſelben nicht durch vorhergegangene Verſuche feſt geſtellt, ſo iſt es am geeignetſten, ſie bei Anfertigung der Modelle nicht zu gering anzunehmen und ihre Größe erſt durch fortgeſetzte Verſuche zu beſtimmen, wobei man die Modelle wiederholt und ſo lange auf der Drehbank verbeſſern läßt, bis die bei den Gießproben erhaltenen Eiſenkerne die vorgeſchriebenen Abmeſſungen beſitzen. Außerdem iſt noch das Maß des Stampfens beim Bilden der Formen von weſentlichem Einfluß, indem das in die weniger feſt geſtampfte Form einſtrömende Metall dieſelbe etwas ausdehnt und hierdurch die Abmeſſungen des Eiſenkernes vergrößert. Um die beſondere Geſtaltung des Bodenreifen in der Form hervorzubringen, wird dem Modell an der betreffenden Stelle ein Ring von Meſſing (c c) loſe aufgeſetzt, der beim Ausheben des Modelles in der Form zurückbleibt und dann beſonders ausgehoben wird.

Zur Verhütung des Roſtens der Stahlmodelle werden dieſelben in größeren oder geringeren Zeitabſchnitten leicht erwärmt und mit einer Miſchung von gleichen Gewichtstheilen Wachs und Terpentinöl eingerieben. Hierdurch wird auch das Ausheben der Modelle aus den Sandformen erleichtert.

Zu bemerken bleibt noch, daß ſich in jedem der beiden Kegel a eine Durchbohrung von 0,08" Weite befindet, welche die Stelle bezeichnet, wo der geſtampfte Formſand in beiden Kaſtenhälften mit einem Draht durchſtochen werden muß, um der im Kern befindlichen, beim Gießen ſich ausdehnenden Luft einen Abfluß zu verſchaffen. Dem entſprechend beſitzt die Kernſpindel, ſowie der ſie umgebende Sand des Kernes an den betreffenden Stellen ebenfalls Durchbohrungen.

Die Kernbüchſe aus Gußeiſen oder Meſſing (Fig. 2) iſt ſo eingerichtet, daß in derſelben jedesmal zwei Geſchoßkerne, die ſich an derſelben Kernſpindel befinden, gleichzeitig geformt werden. Zu dieſem Zweck enthält die Kernbüchſe nicht allein die beiden Höhlungen für die Geſchoßkerne, ſondern auch den doppelten Kegel, genau in denſelben Abmeſſungen, wie ſolche an dem doppelten Modell angeordnet wurden.

Um den doppelten Kern nach ſeiner Vollendung leicht aus der Kernbüchſe herauszunehmen zu können, beſteht dieſelbe aus ſechs Theilen, welche entweder durch vorſtehende Stifte oder durch Schrauben und Muttern mit einander verbunden ſind. Erleichtert wird das Ausheben des dop-

pelten Kernes ſodann durch die Durchbohrungen des doppelten Kegels, indem man ſchon vor dem Formen paſſende Drähte in die Durchbohrungen der Kernbüchſe und entſprechenden Durchgänge der Kernſpindel ſteckt, die dann beim Ausheben als Angriffspunkte dienen.

Bei Beſtimmung der Abmeſſungen für die Höhlung der Kernbüchſe ſind folgende Anhaltspunkte gegeben. Das flüſſige Gußeiſen giebt in Folge ſeiner hohen Temperatur (1224° R.) an den Sand des Kernes und hierdurch an die ſchmiedeeiſerne Kernſpindel Wärme ab. Die Erhitzung beider nimmt daher bis zur völligen Ausgleichung der Wärme zu; ihre Ausdehnung dagegen kann nur bis zur beginnenden Erſtarrung des flüſſigen Gußeiſens zunehmen, worauf eine weitere Ausdehnung des Kernes nicht mehr möglich iſt, wenn auch ſeine Erwärmung noch im Zunehmen begriffen ſein ſollte. Da die Ausdehnungskoeffizienten von Erden bedeutend geringer ſind als die des Schmiedeeiſens, ſo läßt ſich mit großer Wahrſcheinlichkeit annehmen, daß die Ausdehnung des Kernes hauptſächlich der Kernſpindel zugerechnet werden muß. Der 4pfünderdoppelte Kern dehnte ſich zu beiden Seiten des doppelten Kegels um je 0,08" in der Richtung ſeiner Länge und um 0,01" hinſichtlich ſeiner Dicke aus. Uebrigens läßt ſich die von der Ausdehnung der Kernſpindel in der Richtung ihrer Länge herrührende Verlängerung des Korns dadurch vermeiden, daß man in demſelben entſprechenden Raum zur Ausdehnung der Kernſpindel frei läßt. Bei Fabrikation des Kernes kann dies durch Einſetzen lockerer Wergbündelchen an den Enden der Kernſpindel erreicht werden, welche der Ausdehnung der letzteren kein Hinderniß entgegenſetzen.

Haben die beiden doppelten Kegel der Kernbüchſe genau dieſelben Abmeſſungen wie die der Modelle und fallen außerdem die Längenachſen der beiden zuſammengehörigen Kerne in einer geraden Linie zuſammen, was bei der Bearbeitung der Kernbüchſe keine Schwierigkeiten bietet, ſo iſt die Lage des Kerns in dem Formkaſten eine völlig unverrückbare. Es dürfte einleuchten, wie ſehr durch dieſe, gewiß nicht komplizirte Einrichtung die Genauigkeit der Arbeit gefördert und Zeit und Arbeitskraft erſpart wird.

Um die wegen ihres Gewichtes etwas unbequeme Kernbüchſe handlicher zu machen, iſt in der Mitte ihrer Länge eine Durchbohrung (a, Fig. 2) angebracht, durch welche ſie ſich um einen wagerechten Dor-

Digitized by Google

drehen läßt, der ſich an dem Arbeitstiſch des Kernmachers befindet. In Folge dieſer Einrichtung kann man die Kernbüchſe mit Leichtigkeit in eine wagerechte oder lothrechte Lage bringen, je nachdem die eine oder andere zweckmäßiger erſcheint.

Die Eiſenkerne werden in gußeiſernen, aus zwei Hälften beſtehenden Kaſten (Fig. 3) geformt. Die obere Kaſtenhälfte iſt der unteren ſo angepaßt, daß eine Verſchiebung der mit einander verbundenen Hälften nicht möglich iſt, eine Trennung derſelben aber keine Schwierigkeiten darbietet. Außerdem ſind die auf einander treffenden Flächen beider Hälften auf der Hobelmaſchine geebnet. In jedem Kaſten werden vier Eiſenkerne gegoſſen.

Als Formmaterial wird zweierlei Formſand verwendet. Um die Modelle herum benutzt man in etwa 1½ Zoll hoher Lage einen ganz mageren, fein geriebenen, poröſen Sand, dem nur wenig zerriebene Steinkohle beigemengt iſt. An Waſſer wird nur ſo viel zugeſetzt, daß der Sand noch zuſammenhält. Der übrige Kaſtenraum wird ſodann mit mäßig feuchtem, gewöhnlichem Formſand ausgeſtampft, wie ſolcher zum Guß von Maſchinentheilen überall zur Verwendung kommt.

Das Formen der Eiſenkerne geſchieht nun folgendermaßen. Man ſetzt diejenigen beiden Hälften der doppelten Modelle, welche nicht mit den zur Verbindung dienenden Stiften (Fig. 1 d) verſehen ſind, mit ihren Schnittflächen auf ein eben gehobeltes Brett, das Formbrett, in entſprechendem Abſtand neben einander. Nachdem die untere Kaſtenhälfte, die ebenmäßig keine Verbindungsſtifte (Fig. 3 a) beſitzt, die Modelle umfaſſend auf das Formbrett geſetzt worden iſt, hüllt man jene zunächſt mit Kohlenſtaub und dann mit magerem Formſande ein, der mit den Händen angedrückt wird. Hierauf füllt man den noch übrigen Raum der Kaſtenhälfte mit gewöhnlichem Formſande und ſtampft ihn genügend feſt. Der über den Kaſtenrand vorſtehende Sand wird mit einem Lineal abgeſtrichen, worauf man, um Windpfeifen zu bilden, den Sand an mehreren Stellen über den Formen mittelſt eines feinen Drahtes, des ſog. Luftſpießes, durchſticht. Die hierdurch gebildeten Kanäle ſind zum Abfluß der Luft beim Gießen erforderlich. Unter ſtetem Andrücken des Formbrettes wird hierauf die Kaſtenhälfte herumgewendet und auf eine geebnete gußeiſerne Platte geſetzt, ſo daß die vorher unten befindliche Fläche der Kaſtenhälfte ſich jetzt oben befindet. Auf letzterer

wird ſodann der Formſand glatt geſtrichen, beſonders um die Modelle herum, wodurch das ſpätere Ausheben derſelben erleichtert und eine ſtarke Gußnaht vermieden wird. Man ſetzt ſodann die oberen, mit den Stiften verſehenen Modellhälften auf die unteren auf und ſtreut einen durchaus trockenen, ziemlich feinen Sand über die obere Fläche der unteren Kaſtenhälfte, um eine dünne, den Formſand beider Kaſtenhälften von einander trennende Schichte zu erzeugen, die für das Abheben der oberen Kaſtenhälfte nach dem Formen erforderlich iſt. Damit hierbei die Modellhälften nicht unten herausfallen, werden in dieſelben Drähte (Fig. 3 c) eingeſchraubt, die etwa zwiſchen dem zweiten und dritten Reifen eingreifen und oben, wo ſie aus dem Formkaſten vorſtehen, in Oeſen endigen.

Bevor das Formen über den oberen Modellhälften beginnt, werden die doppelten Kegel der Modelle mit eiſernen Drähten durchſtochen, deren Länge der Höhe der Formkaſten entſpricht und welche erſt nach Vollendung des Formens wieder ausgezogen werden. Ihr Zweck, Windpfeifen (d d) zu bilden, wurde ſchon erwähnt. Das Formen über den oberen Modellhälften geſchieht nun ganz in derſelben Weiſe wie über den unteren. Zunächſt wird der auf den oberen Modellhälften befindliche Sand abgeblaſen, dann hüllt man ſie mit Kohlenſtaub und hierauf mit magerem Formſande ein, worauf der noch übrige Raum des Formkaſtens mit gewöhnlichem Formſand ausgefüllt und entſprechend geſtampft wird. Zu bemerken bleibt noch, daß an derjenigen Stelle des Formkaſtens, wo ſpäter das flüſſige Eiſen einſtrömen ſoll, ein hölzerner Zapfen (b) in den Formſand eingeſetzt und nach dem Formen wieder ausgezogen wird.

Ehe man nun die obere Kaſtenhälfte wieder abhebt, werden hölzerne Stäbchen durch die Oeſen der Drähte (c c) gezogen, die das Herausfallen der Modellhälften verhindern ſollen. Dann hebt man die obere Kaſtenhälfte vorſichtig ab, ſetzt dieſelbe auf das Formbrett, entfernt die Stäbchen wieder, ſchraubt die mit den Oeſen verſehenen Drähte aus und dreht dann die obere Kaſtenhälfte, unter Andrücken des Formbrettes, auf die entgegengeſetzte Seite. So verwickelt auch hiernach die verſchiedenen, beim Formen der Eiſenkerne vorkommenden Manipulationen ſcheinen könnten, ſo ſind dieſelben doch im Ganzen einfach, ſo daß ein geübter Arbeiter täglich 10 Kaſten, alſo 40 Eiſenkerne formen kann.

Digitized by Google

Für das nun folgende Ausheben der Modelle aus den Sandformen ſind Gewinde in jene eingeſchnitten, in welche mit gleichen Gewinden verſehene Drähte eingeſchraubt werden. Letztere dienen dann als Angriffspunkte, mittelſt welcher man die Modelle unter gleichmäßigem und ſtetigem Heben aus den Formen entfernt. Die an den Bodenreifen der Modelle aufgeſetzten Ringe von Meſſing werden nun ebenfalls vorſichtig herausgenommen. Sind durch das Ausheben der Modelle kleine Verletzungen der Formen entſtanden, ſo werden ſie jetzt verbeſſert und dann die Rinnen für das einſtrömende Metall eingeſchnitten. Letzteres kann weſentlich vereinfacht werden, wenn man die an einem geformten Kaſten eingeſchnittenen Rinnen mit flüſſigem Blei ausgießt und den ſo erhaltenen Bleikörper bei jedem Formen, gleichſam als Modell, einlegt, ſo daß nach Entfernung deſſelben die Rinnen bereits gebildet ſind. Man ſtellt nun die getrennten Kaſtenhälften ſo auf, daß die Formen bis zur Zeit des Guſſes etwas abtrocknen können.

Als feſtes Gerippe, um welches der Kern in der Kernbüchſe gebildet wird, dient die Kernſpindel, eine cylindriſche, ſchmiedeeiſerne Röhre, wie man ſie zu Gasröhren allenthalben verwendet. Damit beim Gießen die in den Kernen befindliche Luft in die Kernſpindel ein- und aus dieſer wieder abfließen kann, ſind gegen ihre Enden hin vielfache feine Durchbohrungen zum Einſtrömen der Luft angebracht, während in ihrer Mitte, den Durchgängen des doppelten Kegels entſprechend, zwei weitere Durchbohrungen für das Abfließen der Luft vorhanden ſind. Um an denjenigen Stellen, über welchen die dickeren Partien der Kerne geformt werden ſollen, eine gute Verbindung zwiſchen dem Sand des Kerns und der ſchmiedeeiſernen Röhre zu erhalten, wird letztere zu beiden Seiten mit Werg oder Hanf, etwa 2 Linien dick, umwickelt. Dieſe Umwickelungen werden hierauf mit einem ziemlich dünnen Brei von fettem Thon beſtrichen, welcher für den Sand des Kernes ein gutes Bindemittel abgiebt. Letzterer muß ſehr porös, gut zermahlen und entſprechend angefeuchtet ſein. Hat man Sand, der dieſen Anforderungen völlig entſpricht, ſo ſind weitere Bindemittel, wie Kuhhaare, Pferdemiſt ꝛc. entbehrlich. Die beiden Drähte, welche den doppelten Kegel der Kernbüchſe und die Kernſpindel durchdringen, erhalten dieſe in ihrer richtigen Lage. Der Arbeiter füllt nun um die Kernſpindel herum den Sand ein und ſtampft ihn entſprechend feſt. Iſt der Kern geformt, ſo

Digitized by Google

nimmt man die Kernbüchſe aus einander, hebt den Kern mittelſt der durchgeſteckten Drähte aus und trägt ihn in den Trockenofen, wo letztere auf vorbereiteten Lagern aufgeſetzt werden und den Kern ſchwebend tragen. Bei einer Temperatur von 40 bis 50° läßt man ihn dann ſo lange in dem Ofen, bis er ganz trocken iſt.

Seinem Einſetzen in die Form geht das Schwärzen mit Graphit voraus, wodurch das Anbacken des Sandes an das flüſſige Eiſen verhindert wird. Zu dieſem Zweck taucht man jedes Ende des Kernes einmal in eine dünne Graphitauflöſung, worauf derſelbe wieder in den Trockenofen geſetzt und völlig getrocknet wird.

Vor dem Gießen werden die Kerne in die Formen eingeſetzt, wobei der Arbeiter nur darauf zu achten hat, daß die Oeffnungen in dem doppelten Kegel der Kerne genau auf die Oeffnungen in der Form paſſen. Iſt dann die obere Kaſtenhälfte aufgeſetzt, ſo ruht der Kern in einem unverrückbaren Lager.

Beim Gießen bringen zwei Arbeiter ein Gefäß mit flüſſigem Eiſen herbei und gießen es in die Form aus, während ein dritter die etwa auf dem Eiſen ſchwimmenden Schlacken abhält. Sobald das Eiſen eingegoſſen wird, brechen aus allen Windpfeifen blaue und rothe Flammen hervor. Entzünden ſich die entweichenden Gaſe nicht von ſelbſt, ſo werden ſie durch einen der Arbeiter entzündet, da es beim Guß ſehr weſentlich iſt, daß dieſelben entfernt werden.

Nach dem Guſſe läßt man die Eiſenkerne erkalten, wozu 10 Stunden genügen. Man nimmt ſie ſodann aus dem Formkaſten, entfernt die Gußzapfen vorſichtig, damit kein Metall aus dem Eiſenkerne herausgebrochen wird, zieht die Kernſpindeln aus und reinigt die Geſchoſſe äußerlich und innerlich mittelſt Kratzeiſen. Die Gußnaht wird mit der Feile weggenommen.

Es erübrigt nun noch, die Mundlöcher ausbohren und die Gewinde für die Mundlochſchrauben einſchneiden zu laſſen.

In mehreren Gießereien werden die genauen Abmeſſungen der Mundlöcher, ſowie die Gewinde für die Mundlochſchrauben nicht durch Ausbohren und Einſchneiden erhalten, ſondern in ihrer richtigen Geſtalt gegoſſen. Dieſes Verfahren, welches ſich auf vorſtehende Einrichtungen ohne Schwierigkeit übertragen läßt, vereinfacht die Fabrikation noch weiter.

R.

XIX.

Warum hat unſere Feld-Artillerie in dem letzten großen Feldzuge den gehegten Erwartungen nicht entſprochen?

Die Leiſtungen unſerer gezogenen Geſchütze im Feldzuge des Jahres 1864 ließen vor Beginn des Feldzuges 1866 an unſere, mit dieſem Material bereits zum größten Theil ausgerüſtete Feld-Artillerie beſondere Erwartungen knüpfen.

Dieſe Erwartungen ſind nicht in Erfüllung gegangen.

Tragen an dieſer Täuſchung doch vielleicht die gezogenen Geſchütze Schuld, die für den Feldkrieg ſich nicht bewähren, oder ſind es andere, tiefer liegende, ältere Urſachen, die bei dem erſten großen Auftreten unſerer Feld-Artillerie, unabhängig von deren Bewaffnung, jene negativen Reſultate hervorrufen mußten?

Ein gegen die gezogenen Geſchütze vorurtheilsvoll eingenommener Beurtheiler und deren giebt es noch immer, wird durch die äußeren Erſcheinungen verführt, leicht den Geſchützen die Schuld an dem unbefriedigenden Auftreten der Artillerie in dem letzten Feldzuge zuzuſchreiben. Das Feuern auf unendliche Entfernungen, die hierdurch erfolgte Trennung der Artillerie von den anderen Waffen, ihr vollſtändig paſſives Verhalten, bieten allerdings Handhaben für ſolch' eine oberflächliche Anſchauung.

Dieſe Auffaſſung iſt auch in einer, ein gewiſſes Aufſehen erregenden Broſchüre (Arcolay) zu Tage getreten, deren Verfaſſer in ſeiner Schrift nur von Hauſe aus in einem prinzipiellen Widerſpruch mit ſich ſelbſt ſteht, durch den das künſtliche Gebäude ſeiner Beweisführung allein ſchon zuſammenſtürzt. Während er nämlich ſich zu beweiſen bemüht,

daß die Bewaffnung mit gezogenen Geſchützen allein die Urſache der geringen Leiſtungen der Feld-Artillerie geweſen, hebt er an einer Stelle hervor, wie der Geiſt einer Waffe das Entſcheidende ſei, wie die Bewaffnung dieſer gegenüber eine verhältnißmäßig untergeordnete Bedeutung beſitze, und damit ſpricht er ſeiner Beſtrebung ſelbſt das Urtheil.

Nein die Bewaffnung trägt die Schuld an den Erſcheinungen des Jahres 1866 ſicherlich nicht, es ſind andere, das innerſte Weſen der Waffe berührende Urſachen, die die Verwirklichung der gehegten Hoffnungen unmöglich gemacht haben.

Es iſt von anderer Seite der faſt überall im letzten Feldzuge zu Tage tretenden, mangelhaften Verwendung der Artillerie durch die höheren Führer, die Schuld der geringen Leiſtungen derſelben zugeſchrieben worden. Einmal wurde die Artillerie unendlich zerſplittert, dann führte die unglückliche Benennung Reſerve-Artillerie noch dazu, daß ſtets in der Reſerve gehalten wurde, was als größerer Körper noch vorhanden war, während was Reſerve-Artillerie genannt wird, doch nichts weniger als eine Reſerve iſt, vielmehr grade die Beſtimmung hat, die Gefechte einzuleiten und durchzuführen.

Aber warum trat die Artillerie nicht ſelbſt dieſer Unklarheit entgegen, wo war die Organiſation, die ſo energiſch auf ein bewußtes, einheitliches, aktives Handeln hinwies, daß eine Unklarheit über die Verwendung und Aufgaben der Waffe aus ihr ſelbſt zu einer Unmöglichkeit wurde?

Hätte man die Artillerie auch mehr zuſammen und näher der Tete gehalten, ſehr viel andere Reſultate wären damals doch nicht erzielt worden.

Der Verfaſſer der ſchon oben angezogenen Broſchüre ruft an einer Stelle aus:

„Die Artillerie hat keine Taktik!“ und damit bezeichnet er allerdings richtig die äußere Erſcheinung des Uebels, an dem die Artillerie krankt. Die Artillerie hat keine Taktik, aber nicht in Folge ihrer Bewaffnung, denn man kann ſchließlich mit jeder Waffe eine Taktik haben, ſondern weil ihre Organiſation die Entwicklung einer beſtimmten Taktik unmöglich machte.

So lange die Artillerie nicht wirklich als Waffe organiſirt iſt, wie die anderen Waffen, die Infanterie und Kavallerie, ſo lange ſie nicht

im Stande iſt, wie dieſe in taktiſch formirten, geſchloſſenen Körpern, in bewußter Weiſe die Schlachtfelder zu betreten, ſo lange ſie eine Organiſation beſitzt, die ihr zwar den Namen einer Hauptwaffe giebt, ſie ausſchließlich aber auf den Charakter einer Hilfstruppe hindrängt: ſo lange wird auch der Artillerie der Ausdruck einer Hauptwaffe, eine auf das ebenbürtige Zuſammenwirken der drei Waffen gegründete Taktik, eine Taktik der Aktivität und Initiative, fehlen.

Eine Organiſation, wie die jetzige, kann für die Artillerie nur einfache Paſſivität hervorrufen. Die gezogenen Geſchütze haben das Verdienſt, dieſe Krankheit zu Tage gefördert zu haben.

Die gezogenen weittragenden Geſchütze mit ihrer peniblen Bedienung führen an ſich leicht zur Paſſivität, dies iſt ihre Gefahr, die auch die Gegner derſelben ausbeuten und die erkannt werden muß. Es kann dieſer nur durch eine energiſche, auf ein ſtets aktives Handeln hindrängende Organiſation und eine konſequente Erziehung der Waffe entgegen getreten werden. Giebt man den gezogenen Geſchützen noch eine paſſive Organiſation, ſo müſſen unvermeidlich jene Reſultate hervortreten, wie der letzte Feldzug ſie ergeben hat.

Und dadurch werden die gezogenen Geſchütze noch das Ziel und die Zukunft der Artillerie, denn, indem ſie das Uebel, an welchem die Artillerie leidet, zu Tage fördern, werden ſie indirekt die Veranlaſſung derſelben nicht blos den Namen, ſondern auch die Organiſation und Erziehung einer Waffe zu geben.

General Höpfner ſagt in der Vorrede zu ſeiner Geſchichte des Feldzuges von 1806 u. 7: „Gott gebe, daß unſerem Vaterlande die ſiegreichen Schlachten der Freiheitskriege nie Das werden, was der ſiebenjährige Krieg der alten Armee geworden iſt".

Nun wir können mit Befriedigung ſagen, daß dies bisher nicht der Fall geweſen, und daß die Wachſamkeit, zu der General Höpfner mahnt, nicht nachgelaſſen, beweiſt die Aufmerkſamkeit, die ſich unſerer Artillerie zuwendet. Die Erfahrungen des letzten Feldzuges haben das Gefühl wachgerufen, daß hier eine kranke Stelle unſerer Armee ſich befindet, die um ſo gefährlicher iſt, als der nächſte Feldzug grade hier eine beſonders geſunde Kraft erfordern wird. Aber wenn auch dieſes Gefühl ſich bereits geltend macht, noch fehlt trotzdem der Arzt, der mit ſicherem Blick den wahren Sitz des Uebels erkennt und der zugleich im Stande

Digitized by Google

iſt hier die heilende Hand anzulegen, vorläufig wird immer nur mit Palliativmitteln auf die äußeren Erſcheinungen behandelt.

Die Artillerie hat in Preußen ihre abgeſonderte Organiſation von ihrer Entſtehung an, behalten. Veränderungen, die nach und nach nothwendig wurden, waren mehr den Anſprüchen der Zeit gemachte äußere Konzeſſionen, als daß ſie das Weſen der Sache berührten, der alte Bau wurde von Zeit zu Zeit nur neu abgeputzt. Dieſe aus dem Zunftweſen herſtammende Organiſation mußte ſich mit Vorliebe ſtets auf das Techniſche werfen und in einer Vervollkommnung in dieſer Richtung und einer pedantiſchen Inſtruktion allein alles Heil ſuchen. Ihr mußte jede ſoldatiſche Regung, jeder friſche militairiſche Schwung antipathiſch ſein. Sie konnte ſich im Großen nie als Waffe fühlen, wenn ſie auch ſeit den Napoleoniſchen Kriegen den Namen einer ſolchen trug.

Die Napoleoniſchen Schlachten mit ihren Erfahrungen ſind an uns ziemlich ſpurlos vorübergegangen; das einzige Reſultat derſelben war, daß man die Artillerie dem Namen nach als dritte Hauptwaffe in unſere Armee einfügte. Praktiſch aber ſtehen wir noch ganz auf derſelben Stufe in betreff der Verwendung der Waffen, wie Ende des vorigen und Anfang dieſes Jahrhunderts. Eine Auffaſſung des Gebrauchs der Artillerie, wie ſie ſich unter Napoleon zeigt, haben wir wohl in der Theorie anerkannt, aber wir haben nur ſehr wenig gethan, ſie in die Praxis einzuführen.

In Frankreich hatte ſich in den Revolutionskriegen durch den Mangel einer guten Infanterie zuerſt der Gebrauch der Artillerie in rückſichtsloſerer und ſelbſtſtändigerer Weiſe entwickelt, aus der Noth entſtand hier die Praxis und aus dieſer bildete ſich dann die Theorie. Die moderne Taktik der drei verbundenen Waffen, die den Franzoſen ihre Erfolge auf den Schlachtfeldern gab, bildete ſich alſo praktiſch, durch das ſelbſtſtändige Auftreten der Artillerie bei ihnen heraus und iſt denn auch bis heute bei ihnen traditionelle Praxis geblieben. Anders bei uns, was dort in der Praxis bereits lebte, übernehmen wir als eine allerdings nothwendig anzuerkennende Theorie, thaten trotzdem aber nichts, um durch entſprechende Organiſations-Entwicklung der Artillerie, dieſelbe bei uns zu ihrer praktiſchen Verwirklichung zu bringen.

Denn in Preußen giebt es ſchon traditionell nur eine Hauptwaffe, die Infanterie. Es hat in einem Staat, wie Preußen, ein Hervortreten

Digitized by Google

der Infanterie auch mehr noch, wie in jedem andern Staat ihre Berechtigung. Die Infanterie iſt, abgeſehen, daß ſie überhaupt den Haupttheil der Heere bildet, hier vor Allem der Repräſentant der Nation und der nationale Geiſt findet in ihr vor Allem ſeinen Ausdruck. Die Vorzüglichkeit dieſer nationalen Infanterie hat uns, bei einer Reihe günſtiger Verhältniſſe auch bisher auskommen laſſen. Aber es darf dieſes in den Vordergrundtreten der Infanterie nicht zu einer einſeitigen Richtung in der Kriegskunſt werden, die blind dafür macht, daß die geiſtige Höhe unſeres Staates auch eine entſprechende Höhe unſerer Kriegskunſt, eine großartigere Auffaſſung derſelben verlangt, als es eine ſpezifiſch infanteriſtiſche Richtung geſtattet. Es wird ſicherlich die Zeit kommen, wo wir in jeder Hinſicht das Höchſte werden leiſten müſſen, wo doch vielleicht Mißverhältniſſe an materieller Macht, durch die Höhe unſerer Kriegskunſt werden ausgeglichen werden, wo dieſe zum innigſten Eigenthum der Armee geworden, uns die Siege auf dem Schlachtfelde wird ſichern müſſen. —

Sehen wir uns ſpezieller die Organiſation der heutigen Artillerie an, ſo erſcheint die Fuß-Artillerie eines Armee-Korps (als Einheit) in drei gleiche Theile getrennt, die im mobilen Verhältniß unabhängig von einander ſind.

Wo iſt in dieſer Organiſation der Kern, der von Hauſe aus beſtimmt, für die Durchführung der großen artilleriſtiſchen Aufgaben, bei entſprechender taktiſcher Gliederung, zugleich als eine geſchloſſene Truppe ſich darſtellt, der die Artillerie als Hauptwaffe repräſentirt und in dem der Geiſt und das Bewußtſein der Waffe wurzelt? Dieſer Kern fehlt und damit fällt die Rolle der Artillerie als einer Hauptwaffe. Die Auflöſung der Artillerie, wie ſie bei uns ſtattfindet, muß dieſelbe unvermeidlich auf das Niveau einer Hilfstruppe herabdrücken.

Aber, könnte man fragen, ſind die Abtheilungen nicht im Stande, als Grundlage für die Bildung größerer Artilleriekörper zu dienen, die dann die Rolle der Artillerie als Hauptwaffe durchführen können? Wie man aus Kavallerie-Regimentern ja auch Brigaden formirt, und wie die Kavallerie-Regimenter den Geiſt ihrer Waffe repräſentiren, ſo könnte in den geſchloſſenen Abtheilungen ſich zunächſt ein Korpsgeiſt entwickeln, aus dem ſich weiterhin das Waffenbewußtſein herausbildet.

Jede der Abtheilungen beſteht bekanntlich aus 4 Batterien, zur Hälfte 6pfünder, zur Hälfte 4pfünder. Mit der Stimme können dieſe

Digitized by Google

ſchwerfälligen Körper nicht mehr kommandirt werden. Ferner bilden ſie in ſich keine gleichartige Maſſe, die 4pfünder verlangen eine andere Verwendung als die 6pfünder, denn ſonſt hätte es keinen Sinn 4pfünder in der Abtheilung zu haben, oder umgekehrt. Es herrſcht hierdurch in den Abtheilungen eine fortdauernde Spannung, die nach Trennung, nach Auseinanderfallen geradezu drängt und der das loſe Band, das ſie zuſammenhält in der Praxis, wie die Erfahrung gezeigt, auch nicht zu widerſtehen vermag. Es iſt, wie wenn man Kavallerie-Regimenter aus einer beliebigen Zahl Küraſſier- und Huſaren-Schwadronen zuſammenſetzen wollte.

Es fehlen dieſen Abtheilungen mithin alle Bedingungen eine taktiſche Grundform für die Waffe in obigem Sinne abzugeben. Es fehlt die Fähigkeit ſie noch mit der Stimme zu kommandiren, es fehlt die Gleichartigkeit, die Geſchloſſenheit, die in ihnen zugleich das Gefühl der unlöslichen Zuſammengehörigkeit entſtehen läßt.

Von größeren Körpern, die aus dieſen Abtheilungen zuſammengeſetzt ſind, ein einheitliches, aktives Auftreten zu verlangen, wird ſich in der Wirklichkeit als illuſoriſch erweiſen. Der Kommandeur einer ſolchen undirigirbaren Maſſe wird froh ſein, wenn er mit derſelben in einer Poſition angekommen iſt, die er ſo leicht nicht wieder verlaſſen wird. Die Poſitionskämpfe des Jahres 1866 würden ſich nur wiederholen.

Unſerer Organiſation fehlt jede feſtere Grundlage, nicht auf den Geiſt einer Waffe errichtet, beruht ſie auf einem willkürlichen Schematismus. Dieſe Organiſation iſt es denn auch, die 1866 ihre Probe beſtanden hat. Unſer Material und Perſonal läßt doch ſicherlich nichts zu wünſchen übrig. Unſere Organiſation iſt es, die zu den Reſultaten jenes Jahres geführt, die der Artillerie nicht erlaubt als Waffe in ſelbſtſtändiger, bewußter Weiſe aufzutreten, die, indem ſie Erfolge im Großen unmöglich macht, ſchließlich jede Thatkraft, jedes Waffenbewußtſein lähmen muß.

Sehen wir die Rolle, die die Artillerie im Jahre 1866 geſpielt hat, es überkommt uns ein Gefühl der Beklommenheit. Geben wir uns nicht gefährlichen Täuſchungen hin, nicht in einigen Aeußerlichkeiten, im innerſten Weſen muß uns der nächſte Feldzug anders finden.

Bei der jetzt vollendeten Bewaffnung der Infanterie, bei der Ausgleichung des Werthes dieſer Waffe unter den verſchiedenen Armeen,

Digitized by Google

muß der Hauptfeuerwaffe, der Artillerie eine ganz hervorragende Rolle zufallen.

Es wird dem der Sieg auf dem Schlachtfeld zu Theil werden, der die Taktik der drei verbundenen Waffen wieder in das Leben ruft, die durch eine großartige, entſchloſſene und rückſichtsloſe Verwendung der Artillerie eine Oekonomie der Kräfte möglich macht und zugleich unter den Waffen eine Harmonie der Wirkung erzeugt, welche den Sieg ſichert.

Zu der ihr hierbei zufallenden glänzenden Rolle muß die Artillerie aber durch Organiſation und Erziehung befähigt werden, ſie wird ſich dann auch bald eine Taktik ſchaffen, die ihr von dem Augenblick, wo ſie das Schlachtfeld betritt, zur Richtſchnur dient, die in das Fleiſch und Blut der Waffe übergegangen, den Drang nach Vorwärts in ſich trägt.

Der Artillerie fallen augenblicklich zwei Aufgaben zu, einmal mit einem kleineren Theil im unmittelbarſten Verbande mit den anderen Truppen, namentlich der Infanterie zu fechten, dann mit dem größeren Theil als geſchloſſene Truppe, in einer ſchon im Frieden hierfür vorhandenen taktiſchen Formation, als Schlachten-Artillerie aufzutreten. In dieſem letzten Theil liegt die Bedeutung der Artillerie als Hauptwaffe. Die Organiſation der Artillerie hat dieſe Aufgaben zu vereinigen.

Formiren wir z. B. aus dieſem Geſichtspunkte die Fuß-Artillerie eines Armee-Korps als ein Regiment in 4 Abtheilungen, jede zu 2 6pfündigen Batterien, denen im Frieden noch je 1 4pfündige Batterie zugetheilt würde, welche letztere aber beſtimmt ſind an die Infanterie-Brigaden abgegeben zu werden, ſo bilden dieſe 8 6pfündigen Batterien den artilleriſtiſchen Kern, der in ſeiner taktiſchen Formation als Regiment auf dem Schlachtfelde aufzutreten berufen iſt. Es fällt die Formation der Diviſions-Artillerie ſomit fort und es werden die Aufgaben, die in dieſer bisher vereinigt waren und denen ſie nach keiner Richtung genügen konnte, wieder geſchieden. Durch die jeder Brigade zugetheilte Batterie erhält die Infanterie eine unmittelbare Unterſtützung, der ſie bei der jetzigen Bewaffnung des Gegners nicht wird entbehren können, während andrerſeits der artilleriſtiſche Kern wieder hergeſtellt wird, der zu Gunſten der Diviſions-Artillerie aufgelöſt, dieſe doch nicht zu einer ſelbſtſtändigeren Rolle befähigte, deſſen Auflöſung nur dazu diente dem Schematismus der Organiſation zu Hilfe zu kommen.

Digitized by Google

Durch die direkte Zutheilung von Batterien zur Infanterie wird die Maſſe der Artillerie von dieſer unabhängiger und ſtatt der bisher höchſt komplizirten Verwendung der Artillerie, tritt jetzt eine ſehr einfache ein, das Gros der Artillerie kann in ſeiner geſchloſſenen taktiſchen Formation, vollſtändig unabhängig, überall mit Leichtigkeit verwendet werden, wo das Bedürfniß es erfordert.

Die taktiſche Gliederung dieſes Kerns macht außerdem eine Verſtärkung einzelner ſelbſtſtändiger auftretenden Truppentheile, an Artillerie leicht möglich, ohne daß er ſelbſt dabei weſentlich berührt oder in ſeiner taktiſchen Formation erſchüttert würde. Andrerſeits erleichtert er die Zuſammenſtellung größerer Artilleriemaſſen zu einheitlicher Leitung.

Eine ſolche Truppe in der Hand eines Kommandeurs, der ſie ſich ſelbſt herangebildet, die das Schlachtfeld betritt, wie den Exerzierplatz, die für ein bewußtes Auftreten alle Bedingungen in ſich enthält, Geſchloſſenheit, Gleichartigkeit, bei der beweglichſten Gliederung, ſie wird bald mit einer beſtimmten Taktik, mit einer auf Aktivität und Initiative gegründeten Taktik auftreten.

Der Schlüſſel der feindlichen Stellung wird ſie gegenüber finden, er wird der Magnet, der ſie unwiderſtehlich anzieht.

Es wird der Drang in ihr entſtehen an den Feind heranzukommen, ſich an ihn bis auf die eine abſolut vernichtende Wirkung ergebenden Diſtanzen heranzuſchießen, die andern Truppen nicht zu begleiten, ſondern ihnen mit der Wirkung ihrer Geſchoſſe voranzugehen, ihnen Bahn zu brechen, ihnen durch Niederwerfen jeden geſchloſſenen Widerſtandes den Weg zu öffnen.

Es wird dieſe Truppe der Kern der Schlacht, an ihn kryſtalliſiren ſich alle loſeren Körper an und werden von ihm fortgeriſſen, von ihm geht der einheitliche Impuls aus.

Es wird ein anderer Geiſt in die Artillerie kommen, als Waffe auftretend, wird ſie ſich als Waffe fühlen und Ruhm und Ehre werden ihr in reichem Maße zufallen.

Wenn wir das eigenthümliche Gebilde anſehen, das eine heutige Artillerie-Brigade darſtellt, alle dieſe widerſtrebenden Elemente künſtlich zuſammengehalten, wo iſt die moderne geſchloſſene Truppe mit ihrem eng verwachſenen Offizierkorps als Träger und Hüter des Geiſtes der Truppe, die ſich als ein feſtes untrennbares Ganze fühlt, als ſolches

Digitized by Google

auftritt, als ſolches im Großen ſich Ruhm erwirbt, Geſchicke der Schlachten entſcheidet und dadurch einen andern Waffenſtolz, ein anderes Waffenbewußtſein in ſich erweckt, als Thaten einzelner Batterien, mögen ſie noch ſo ſchön ſein, es im Stande ſind, die in der großen Maſſe verſchwinden, nicht vermögen, dieſe zu durchdringen, ihr als ein gemeinſames Eigenthum zu dienen.

Und nun die Stellung der Artillerie im Großen. Jene auf das Mittelalter gegründete Organiſation, die uns hermetiſch abſchließt von den andern Waffen, die uns nicht geſtattet an dem Leben und an dem Streben in der Armee mit Erfolg Theil zu nehmen, die uns zwingt, bei allem Wohlwollen innerhalb ihrer Schranken, dennoch ein ziemlich verkümmertes Daſein zu führen.

Wenn bisher nur von der Fuß-Artillerie als der eigentlichen Schlachtenartillerie die Rede war, ſo noch einige Worte über die reitende Artillerie. Sie iſt vor Allem berufen die Reſerve-Artillerie der Armee zu bilden. Längere Gefechte, beſonders Artilleriekämpfe durchzuführen iſt nicht ihre Aufgabe, iſt ſie auch nicht im Stande. Ihre Rolle iſt durch ein Auftreten in größerer Maſſe auf den entſcheidenden Punkten den bereits erſchütterten Feind vollends niederzuwerfen, deshalb darf die reitende Artillerie nicht zerſplittert werden, in Regimenter; ähnlich wie die Fuß-Artillerie formirt, muß ſie auf den entſcheidenden Punkten zur Verwendung kommen. Hierher dirigirt ſich denn auch die Maſſe der Kavallerie, und iſt der feindliche Widerſtand gebrochen, hat ſich vor Allem die feindliche Infanterie mehr und mehr aufgelöſt, dann iſt der Augenblick gekommen, wo aus dem Vulkan der Batterien die Kavallerie ſich als die Lava über das Schlachtfeld ergießt, und wahrlich es werden für unſere Kavallerie die ſchönſten Tage der ſchleſiſchen Kriege wiederkehren.

Die Bedeutung der Kavallerie als Hauptwaffe iſt durchaus abhängig von dem Auftreten der Artillerie als ſolche, beides einſeitige Waffen, die in ihrer Richtung aber das Höchſte leiſten, ergänzen ſie ſich zu einem Ganzen. Wie die Kavallerie die höchſte Wirkung des Angriffs mit der blanken Waffe, ſo repräſentirt die Artillerie die höchſte Feuerwirkung, beide vereinigt, geben die höchſte Waffenwirkung, werden vereinigt die Waffen der vernichtenden Entſcheidung.

Mit einem Auftreten der Artillerie als Hauptwaffe wird auch die Kavallerie als ſolche wieder das Schlachtfeld betreten und es wird jene

Digitized by Google

klaſſiſche Schlachtentechnik wieder in das Leben gerufen, die mit ihren vernichtenden Schlägen, wir nur einmal haben vorübergehend aufleuchten ſehen.

Deshalb möge ſich die volle Aufmerkſamkeit der Waffe zuwenden, die für unſere Armee augenblicklich die wichtigſte wird, nicht blos weil in der Zukunft überhaupt eine bewußtere Verwendung der Artillerie nothwendig wird, nein auch, weil eine ſolche uns auf die Höhe der Kriegführung hebt, weil ſie bei uns jene Taktik ſchafft, die vor Allem der Intelligenz unſerer Armee entſpricht, die bei der Vorzüglichkeit unſeres Materials uns die zukünftigen Schlachtfelder ſichert, auf denen wir dann jene Schlachten ſchlagen werden, deren Donner lange durch die Weltgeſchichte rollen.

P.

XX.

Moncrieff's Syſtem des gedeckten Ueberbankfeuerns.

Nachdem die engliſche Regierung nach vielfacher Prüfung ſich das Moncrieff'ſche Syſtem des gedeckten Ueberbankfeuerns zu eigen gemacht hat, und da auch hier ein Verſuch damit vorbereitet wird, dürfte es nicht unwillkommen ſein, die über daſſelbe bisher bekannt gewordenen Nachrichten hier in Kürze zu rekapituliren.

Der Beſchreibung des mechaniſchen Theils der Erfindung ſei eine kurze Betrachtung vorausgeſchickt, welche Reſultate das neue Syſtem verſpricht und welche Hauptſchwierigkeiten dabei zu überwinden geweſen ſind*).

*) Quelle: Proceedings of the royal Artillerie Institution vol. VI. Der Aufſatz erſchien zweimal als einzelgedruckte Broſchüre, das letzte Mal ohne weſentliche Abänderung des urſprünglichen Textes mit einem kurzen Vorwort, das ſich hauptſächlich über die Anwendung des Syſtems und der Koſten im Vergleich zu den bisher üblichen Vertheidigungsſyſtemen ausläßt, ſowie mit einem Anhang über die mathematiſche Konſtruktion der Elevatoren-Kurve.

Digitized by Google

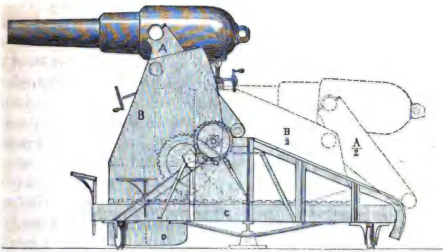
Das Syſtem entſprang aus dem Wunſche bei vollſtändig unbehinderter Seitenrichtung über eine Bruſtwehr feuern zu können, ohne Geſchütz und Bedienung zu exponiren oder ſich der Mühe zu unterziehen, das Geſchütz zu heben und zu ſenken, mit anderen Worten alle Vortheile einer über Bank feuernden Batterie zu erzielen, ohne deren Nachtheile mit in den Kauf nehmen zu müſſen. Der Erreichung dieſes Zweckes ſtellten ſich bedenkliche mechaniſche Schwierigkeiten entgegen. Es möchte verhältnißmäßig leicht ſein, einen Mechanismus zum Heben und Senken von Geſchützen zu konſtruiren, wenn die wirkenden Kräfte ſtatiſche wären; aber im vorliegenden Falle ſind ſie ſehr verſchiedenartig und wer die Schwierigkeiten beim Hemmen des Rücklaufes neuerer ſchwerer Geſchütze auf den jetzt üblichen Bettungen und Rahmen und den zerſtörenden Einfluß kennt, welchen ſtarke Ladungen auf Drehpunkt und Schwenkbahn hervorbringen, wird am beſten die Schwierigkeiten würdigen können, welche ſich der Idee entgegenſtellten, den Rücklauf des Geſchützes nicht nahe der Ebene, in welcher er wirkt, ſondern weit darunter zu hemmen.

Die Gefahr eines plötzlichen Stoßes auf den Rahmen beſeitigt man, indem man zwiſchen dieſem und dem Geſchütze eine bewegliche Unterſtützung einſchiebt und zu gleicher Zeit der Kraft des Rücklaufs durch ein Gegengewicht oder eine andere ähnlich wirkende Kraft entgegen wirkt. Dieſe Anordnung reduzirt die Anfangsgeſchwindigkeit des Gegengewichts auf ein Minimum, ohne das Gleichgewicht zu ſtören. Die Kraft des Rücklaufs wirkt auf das Geſchütz im Moment des Abfeuerns und der ſo erzeugte Stoß, die eigentliche zerſtörende Gewalt, iſt gleich dem Gewicht des Geſchützes multiplizirt mit dem Quadrat ſeiner Geſchwindigkeit. Wenn demnach die dem Gegengewicht ertheilte Geſchwindigkeit zuerſt beinahe verbraucht wird, ſo hat ſein Beharrungsvermögen nicht länger eine zerſtörende Wirkung auf die dazwiſchen liegenden Theile. Durch ſolch' ein Mittel allein können ſo enorme Kräfte und Gewichte mit einer Konſtruktionsweiſe vereinigt werden, welche nur wenig ſtärker iſt, als gerade die ſtatiſche Unterſtützung erfordert. Außerdem kann man wohl annehmen, daß das Material bei kontinuirlicher Thätigkeit weniger leidet, als bei Laffeten, deren Rücklauf nur durch Reibung gehemmt wird.

Die beiſtehende Figur zeigt die allgemeine Einrichtung einer Moncrieff-Laffete für ein 7ton Geſchütz.

Es ſind dabei drei Haupttheile zu unterſcheiden:

Digitized by Google



Die eigentliche Laffete A, die Elevatoren B und der Rahmen C. Die Drehung erfolgt um einen Centraldrehpunkt auf einer einzigen ringförmigen Schwenkbahn von 14'*) Durchmeſſer und der Rahmen iſt ungefähr 16½' lang. Ein Gegengewicht D, welches genügt das Gegengewicht des Geſchützes zu balanciren, befindet ſich zwiſchen den beiden Elevatoren. In der Feuerſtellung fallen der Schwerpunkt des Gegengewichts und der Unterſtützungspunkt der Elevatoren nahezu zuſammen und liegen beide faſt in gleicher Vertikalebene wie die Schildzapfen des Geſchützes. Beim Abfeuern rollen die Elevatoren auf dem Rahmen rückwärts und laſſen das Geſchütz in einer Cycloiden-Kurve hinabſinken, während zu gleicher Zeit das Gegengewicht (zuerſt mit einer zunehmenden Geſchwindigkeit) ſteigt. Der gemeinſame Schwerpunkt von dem letzteren und dem Geſchütz zuſammen, liegt im Mittelpunkte des Kreistheils der Peripherie der Elevatoren, und da letztere auf dieſem Theile zunächſt zurückrollen, ſo bleibt er anfangs in derſelben horizontalen Ebene. Der Kreistheil macht ungefähr einen Quadranten aus und hat auch gleichzeitig den Vortheil, daß die Bedienung das Geſchütz zum Exerziren benutzen und ohne Schwierigkeit aus der Feuerſtellung unter Deckung bringen kann, indem ſich das Ganze nahezu im ſtatiſchen Gleichgewicht befindet. Sobald jedoch die Elevatoren von dem Kreisbogen zu der

*) 1 engl. Fuß = 0,971 preuß. Fuß.

Digitized by Google

größeren Kurve übergehen, nimmt die Hebelskraft des Gegengewichts zu, bis ſie hinreicht, um die größte Kraft des Rücklaufes zu hemmen. So wird der Rücklauf aufgehalten ohne nothwendig Reibung zu gebrauchen und man wird bemerken, wie die neue Konſtruktion den Stoß und das Vibriren vermeidet, welches beides ſich bei gewöhnlichen Laffeten für Drehpunkt und Mauerwerk ſo gefährlich erwieſen und erſt kürzlich zu ſo vielen Ausgaben geführt hat, um für die Rahmen ſchwerer Geſchütze hinreichend ſtarke Fundamente herzuſtellen. Iſt das Geſchütz nach dem Abfeuern ſo weit zurückgelaufen, als man beabſichtigt, ſo wird es in dieſer Lage durch eine ſelbſtwirkende Sperrvorrichtung feſtgehalten und unter Deckung neu geladen. Auch die Elevation kann erforderlichen Falls in dieſer Lage genommen werden, da ſich an der Laffetenwand ein Schildzapfenzeiger mit ſegmentförmiger Scala befindet. Hebt man die Sperrklinke aus, ſo bringt das Gegengewicht das Geſchütz wieder in die Feuerſtellung, während die Bewegung deſſelben durch einen einzelnen Artilleriſten mittelſt des Handgriffes am Frictionsrade regulirt werden kann. Steht das Geſchütz in der Feuerſtellung, ſo kann es entweder mit dem gewöhnlichen Viſir und auf gewöhnliche Weiſe, oder von unten durch ein reflectirendes Viſir gerichtet werden. Im erſteren Falle ſteigt Nr. 1 der Bedienung von dem Brette hinter dem Geſchütz auf ein anderes zur Seite, wo ſie bleiben kann, während abgefeuert wird. Im letzteren Falle wird Niemand exponirt und da man die Richtſchraube auch vorne an der Laffete dirigiren, ſowie die Seitenrichtung zur Seite des Rahmens ausführen kann, ſo erfüllt man dadurch eine neue Bedingung, nämlich die, einem beweglichen Zielpunkte folgen zu können und darauf zu feuern, ohne die Diſtanze zu ſchätzen, auf welche vorgehalten werden muß, wie dies bei den bisherigen Konſtruktionen nöthig war.

Ueber die Details dieſer Laffeten-Konſtruktion laſſen ſich aus den veröffentlichten Angaben noch die nachſtehenden Andeutungen machen.

Die Laffete, aus 2 durch 2 Riegel verbundenen Wänden beſtehend, von welchen der untere die Richtſchraube trägt, ruht oben auf einer Achſe, welche ſie mit den beiden in parallelen Ebenen mit den Wänden zur Seite ſtehenden Elevatoren in Verbindung ſetzt; unten ruht ſie mittelſt 2 Blockrädern auf den die ſchiefe Ebene zum Hinabgleiten nach dem Schuſſe darſtellenden 2 Schienen des Rahmens.

Digitized by Google

Die Elevatoren (Hub- oder Wiege-Scheiben) ſind als 2 hohle flache Blechkaſten konſtruirt, von 2 geradlinigten Seiten und einer Kurve begrenzt, auf der hohen Kante mit prismatiſchen Vertiefungen verſehen, in welche bei der durch den Rückſtoß veranlaßten Fortbewegung die flachen Zähne der Laufſchwellen eingreifen. Der Rückſtoß wiegt die Elevatoren aus ihrer aufrechten Stellung in eine liegende. Zwiſchen den unteren Enden der aufgerichteten Elevatoren iſt nun ein Kaſten zur Aufnahme eines dergeſtalt abgemeſſenen Gegengewichts angebracht, daß durch das Heben deſſelben beim Rückwärtswiegen die Kraft des Rückſtoßes allmählich gebrochen wird, indem der Hebelsarm, an welchem das Gegengewicht wirkt, immer an Länge zunimmt. Die Laffete würde alſo aus der unteren Poſition durch dies Gegengewicht wieder hinaufgedrückt werden, wenn ſie nicht durch ein Sperrad mit Sperrklinke daran gehindert würde. Iſt das Laden ausgeführt, ſo wird die Sperrklinke gelöſt und das Geſchütz hebt ſich wieder in die Feuerpoſition hinauf.

Der Rahmen iſt auf einem Pivot in der Mitte der ringförmigen Schwenkbahn und mittelſt auf einer Kreis-Schiene laufender am Umfange angebrachter Blockräder drehbar gemacht. Die Drehung ſelbſt wird mittelſt Kurbel durch 2 Zahnräder bewirkt, welche in eine gezahnte Laufſchiene eingreifen.

Das Obergeſtell beſteht aus den beiden geneigten Schienen, auf welchen die Blockräder am Schwanze der Laffete hinabrollen, reſp. wieder aufſteigen. Am oberen Ende der geneigten Schienen liegt außerhalb das ſchon erwähnte Zahnrad mit Sperrklinke, um damit eine beliebige Arretirung der Elevatoren während ihrer Bewegung bewirken zu können. Durch ein angebrachtes Bremsrad iſt man im Stande, die Bewegung aufwärts langſam und ſtetig ausführen zu laſſen. Auf der Achſe des Sperrades iſt noch eine direkte Handhabe angebracht, um es zu ermöglichen z. B. für Exerzirzwecke, das Geſchütz nach Belieben auf und nieder bewegen zu können.

Das Geſchütz war zwiſchen zwei 21′ von einander entfernten Traverſen hinter einer 10′ hohen Bruſtwehr aufgeſtellt. Die Böſchungen waren lothrecht bekleidet. Die durch das Herabrollen der Laffete nach dem Schuſſe bewirkte Senkung beträgt gegen 4′. Beim Probeſchießen mit ſtarker Ladung ſowohl als wie beim Schnellfeuer gegen feſte und bewegliche Ziele hat ſich der Mechanismus vollſtändig bewährt, ſelbſt

Digitized by Google

als der ganze Apparat mit Erde beſtreut worden war, wie es doch im Ernſtfalle beim Einſchlagen feindlicher Geſchoſſe in die Bruſtwehr der Fall ſein würde.

Nach der Behauptung des Erfinders erlangt man durch dieſe Laffete eine faſt abſolute Sicherung des Geſchützes gegen horizontales Feuer, eine genügende Sicherung gegen Vertikalfeuer; man gewinnt ein unbegrenztes Geſichtsfeld und eine bedeutend größere Deckung der Bedienungsmannſchaften. Dagegen läßt ſich aber anführen, daß ſich das Rohr um etwa 10′ von der deckenden Bruſtwehr nach rückwärts bewegt, die Sicherung daher nur mehr bei einem geringen Einfallwinkel der feindlichen Geſchoſſe vorhanden iſt. Ferner wird dieſe Sicherung durch Abkämmen der inneren Bruſtwehrkrete auch ſehr beeinträchtigt werden können.

Dieſe Erwägungen dürften namentlich darauf hinweiſen, daß die vorliegende Laffetirung vorzugsweiſe bei der Küſtenvertheidigung an ihrer Stelle ſein wird, wo die gedachten möglichen Nachtheile in geringerem Grade auftreten werden. Auch dürfte die vollſtändige Unterbrechung der Kommunikation auf dem Wallgange bei einer geſchloſſenen Enceinte zu bedenken ſein, da der Moncrieff'ſche Geſchützſtand, wie ſchon die engliſche Benennung „pit“ verräth, eine vollſtändige Grube im Walle bedingt.

Ueber die Gewichtsverhältniſſe wäre zu bemerken*):

das Rohr wiegt wie angegeben beinahe	7 Tons =	141	Ctr.	84 Pfd.
die Laffete	1½ „ =	29	„	94,2 „
der Elevator		113	„	17,2 „
das Gegengewicht		162	„	40 „
der Rahmen		101	„	75,4 „
das ganze Syſtem wiegt etwa	27 Tons =	549	„	11,4 „

Die Koſtenerſparniß bei ſeinem Syſteme giebt Kapitain Moncrieff in folgender Weiſe an: Eine offene Batterie für zwei 9zöllige Geſchütze (ein Moncrieff-Geſchütz wird = 2 Geſchützen hinter Scharten aufgeſtellt,

*) 1 Centner (hundredweight) = 112 engl. Pfd. = 101,5 Pfd. preuß.
1 Tonne = 20 Ctr. = 2240 Pfd. engl. = 20 Ctr. 30 Pfd. preuß.
1 Fuß engl. = 0,97113 Fuß preuß.
1 Yard = 3 Fuß engl. = 1,21 Schritt preuß.

Digitized by Google

angenommen) mit eiſernen Panzerſchilden, Geſchütz und Laffeten koſtet nach engliſchen Sätzen . . . . = 7522 Pfd. St.
Eine Moncrieff-Batterie für ein 9zölliges Geſchütz = 3140 „ „
Erſparniß 4382 Pfd. St.

Ein gepanzerter Thurm für zwei 9zöllige Geſchütze koſtet alles zuſammen gerechnet . . . . = 20000 Pfd. St.
Eine Batterie für zwei 9zöllige Moncrieff-Geſchütze mit Pulver- und Munitions-Magazinen, Fundamenten ꝛc. . . . . = 3000 „ „
Erſparniß 17000 Pfd. St.

oder für jedes Geſchütz nach dem Moncrieff'ſchen Syſtem Erſparniß 8500 Pfd. St.

Eine gepanzerte Kaſematte mit 20zölligem Platten-Panzer ſoll pro Geſchütz koſten (am Medway-Fort) 6000 Pfd. St.; mit 15zölligem Panzer 5000 Pfd. St. (Der Grüſon'ſche Panzerſtand ſoll angeblich 75000 Thlr. koſten). Nach anderen Angaben ſoll Rahmen und Laffete alter Art für das 7 ton Geſchütz 370 Pfd. St. (= 2466 2/3 Thlr. preuß.) koſten, während die Koſten nach Moncrieff's Syſtem ſich auf 800 Pfd. St. (= 5333 1/3 Thlr.) belaufen.

XXI.

Artillerie-Prüfungs-Kommiſſion in den vereinigten Staaten Nordamerikas.*

In einem im Senate der vereinigten Staaten Nordamerikas erſtatteten Berichte des Mr. Howard vom joint Comitee of Ordnance, wird ſowohl das in der Armee angenommene Syſtem Rodman's als auch das in der Flotte gebräuchliche Syſtem Dahlgren's verdammt. Der Bericht ſagt nämlich, daß wenn auch dieſe Syſteme bei glatten Geſchützen theilweiſe Erfolg hatten, ſie ſich bei gezogenen Geſchützen gleich-

Digitized by Google

mäßig als verfehlt erwieſen. Einige Rodman-Geſchütze ſollen ſogar bereits während der Vollendung in der Gießerei geſprungen ſein.

Das Komite empfiehlt, keine derſelben mehr anzukaufen, ſonder Verſuche anzuſtellen, um ſich zu einem mehr zuverläſſigen Fabrikation Syſtem zu entſchließen. Den Hauptfehler ſchreibt das Komite dem Um ſtande zu, daß bisher Offiziere gleichzeitig auch Erfinder von Geſchütz waren, und durch ihren Einfluß die Annahme ihrer Erfindu ohne Rückſicht auf den Werth derſelben, herbeiführten.

Dem Bericht liegt ein Geſetzentwurf bei, wonach alle Verſuche u die Auswahl der Armirung für Heer und Flotte in die Hände ein Prüfungs-Kommiſſion (Ordnance Commission) gelegt werden, beſtehen aus 3 Land- und 2 Flotten-Offizieren, nebſt 2 hervorragenden Civi Sachverſtändigen, Mechanikern oder Ingenieuren, welche ſämmtlich wede bei einer Erfindung noch Lieferung u. ſ. w. betheiligt ſein dürfen. Ihr Gehalt ſoll derſelbe ſein, wie derjenige der zu dieſer Kommiſſion kom- mandirten im Range am Höchſten ſtehenden Offiziere.

Alle Neubeſchaffungen in der Bewaffnung der Armee und Flotte ſollen der Prüfung und Genehmigung dieſer Kommiſſion unterliegen und alle bisher laufenden bezüglichen Kontrakte ſollen in 30 Tagen nach Annahme dieſer Bill erlöſchen. Keinem Offizier ſollen ferner, ſo lange er ſich noch im Dienſte befindet, desfallſige Patente bewilligt werden.

Gedruckt bei E. S. Mittler u. Sohn, Wilhelmſtraße 122.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Archiv

für

die Offiziere

der

Königlich Preußiſchen Artillerie- und Ingenieur-Korps.

Redaktion:

v. Neumann,
General-Lieutenant z. Disp.

v. Kirn,
Oberſt-Lieutenant a. D.,
früher im Ing.-Corps.

Dreiunddreißigſter Jahrgang. Sechsundſechzigſter Band.

Mit 12 Tafeln.

Berlin, 1869.
Ernſt Siegfried Mittler und Sohn
Königliche Hofbuchhandlung.
Kochſtraße 69.

Digitized by Google

Zur Nachricht.

Der Jahrgang dieſer Zeitſchrift, beſtehend aus zwei Bänden, jeder zu 18 Druckbogen mit vielen Figuren-Tafeln, wird nach der Beſtimmung der Redaktion den Herren Offizieren und den Truppentheilen der Norddeutſchen Bundes-Armee bei direkter Beſtellung an die Unterzeichneten in Berlin ſelbſt zu 2 Thaler, nach auswärts innerhalb des Norddeutſchen Poſtbezirks unter Kreuzband frankirt zu 2 Thaler $7\frac{1}{2}$ Silbergroſchen praenumerando geliefert, während der Preis im Buchhandel 4 Thaler beträgt. Dagegen werden Briefe und Geldſendungen portofrei erbeten.

E. S. Mittler und Sohn.
Berlin, Kochſtraße 69.

Digitized by Google

Inhalt des ſechsundſechzigſten Bandes.

		Seite
I.	Kritiſche Gedanken über die Schrift: „Taktik der Neuzeit von Arcolay"	1
II.	Auszug aus den Verhandlungen über die vom 18. bis 20. Mai 1868 zu Coſel und am 11. und 12. Auguſt 1868 zu Erfurt abgehaltenen Sprengverſuche gegen bombenſichere Eiſendecken. (Hierzu Tafel I—VI.)	22
III.	Ueber Revolverkanonen	47
IV.	Die neue Granate des belgiſchen Generals v. Bormann. (Hierzu Tafel VII.)	63
V.	Die Moncrieff'ſche Wall-Laffete und deren bereits vor circa 30 Jahren in Deutſchland zum Vorſchlag gekommenes Pendant	84
VI.	Notizen zur Belagerung von Petersburg-Richmond	90
VII.	Logarithmiſch-trigonometriſche Tafeln mit 6 Decimalſtellen	92
VIII.	Hiſtoriſche Angaben über die Brücken-Trains der franzöſiſchen Armee	95
IX.	Ueber die Verwendung der Feld-Artillerie zum Angriff. (Hierzu Tafel VIII.)	116
X.	Zur Rheinvertheidigung	138
XI.	Beleuchtung des Aufſatzes: «Warum hat die Feld-Artillerie in dem letzten großen Feldzuge den gehegten Erwartungen nicht entſprochen»? (Archiv, Band 65, 3. Heft)	159
XII.	Zum neuen Feſtungs-Rayon-Geſetz	173
XIII.	Der Zünder mit doppelter Wirkung des belgiſchen Artillerie-Kapitains H. Romberg (Hierzu Tafel IX)	185
XIV.	Schießverſuche in Belgien gegen Panzerziele und Erdbruſtwehren zur Feſtſtellung der Armirung der Schelde-Forts	197
XV.	Ueber das Einheitsgeſchütz der Feldartillerie. (Hierzu Tafel X—XII.)	199
XVI.	Literatur. Militair-Telegraphie von E. Fix	314

Digitized by Google

Druckfehler.

LXV. Band im Auſſatz XII.: Ueber Luftballons.

Seite	194	Zeile	18 v. o.	lies:	„wähnten“ ſtatt rühmten.
„	195	„	6 „ u.	„	„tieſer“ ſtatt dieſer.
„	196	„	9 „ o.	„	„Rozier“ ſtatt Bozier.
„	197	„	20 „ o.	„	„im Raume“ ſtatt zum Raume.
„	203	„	1 „ o.	„	„Mr. Jeunesse“ ſtatt Mur-Jeunesse.
„	212	„	23 „ o.	„	„zwei 540 Meter“ ſtatt 2540 Meter.
„	213	„	10 „ o.	„	„Sachliebe“ ſtatt Fachliebe.
„	222	„	21 „ o.	„	„Iſonzo“ ſtatt Stouzo.
„	227	letzte Zeile		lies:	„Low“ ſtatt Cow.
„	228	Zeile	10 v. o.	lies:	„drehte“ ſtatt handelte.

LXVI. Band im Auſſatz XV.: Ueber das Einheitsgeſchütz ꝛc.

Seite	262	Zeile	9 v. o.	lies:	Taf. X	ſtatt	Taf. XI.
„	265	„	3 v. u.	„	„ XI	„	„ XII.
„	269	„	15 v. o.	„	„ XI	„	„ XII.
„	274	„	2 v. u.	„	„ XI	„	„ XII.

I.

Kritiſche Gedanken über die Schrift: „Taktik der Neuzeit“ von Arcolay.

Von einem bayer. Offizier.

In der Vorrede dieſer Schrift ſagt der Verfaſſer, der literariſche Winkelried des 19. Jahrhunderts, daß ſein Werk nur durch ein ebenbürtiges zu widerlegen ſei. Andere Kritiken würden ignorirt.

Gegenwärtiger Aufſatz iſt alſo von vornherein verdammt, vom Verfaſſer ad acta gelegt zu werden, doch was liegt daran; er iſt geſchrieben für meine Kameraden, nicht für die in meiner Spezialwaffe, ſondern für jene, welche nicht Gelegenheit hatten, ſich näher mit dem vielgeſchmähten Material der modernen Artillerie bekannt zu machen.

Deshalb alſo ſei's gewagt, den Denker in der Armee anzugreifen, deshalb alſo wähle ich mir ein Kapitel, unbekümmert darum, daß dieſe ſtümperhafte Arbeit zur Seite gelegt werden wird.

Zuvor aber ſei es mir geſtattet, etwas näher zu beleuchten, wie obenerwähnte Schrift auf 348 Seiten angewachſen iſt. Einige Citate daraus werden dies am eheſten ermöglichen.

„Geſetzt“, ſagt der Verfaſſer, „Napoleon I. entſtiege mit ſeinen alten Heeren, die nur glatte Steinſchloßgewehre und Luntengeſchütze führten, plötzlich dem Grabe wieder und ſehe ſich unvermuthet gleichſtarken Zündnadelheeren, unter der uns bekannten Leitung, gegenüber-

Digitized by Google

geſtellt. Er würde eine veränderte Taktik anwenden müſſen, zeitweilig eine etwas härtere Arbeit haben: aber er ſchlüge ſie, ſo ſicher, als der Geiſt ein Funke der Gottheit iſt!"

Zu wundern iſt an dieſem ſtarken Satze (ſtark nach des Verfaſſers eignen Worten, denn am Schluſſe ſteht ja das Kennzeichen eines ſolchen: das Ausrufungszeichen) nur, daß der Verfaſſer doch wenigſtens dem gewaltigen Napoleon eine veränderte Taktik anzurathen die Güte hat.

Uns armen Liliputern dagegen will er immer die Taktik jener Zeit aufhalſen; natürlich in der völlig gerechtfertigten Meinung, daß wir es doch zu nichts Beſſerem bringen würden.

Doch was heißt nun dieſe citirte, hingeworfene Behauptung? Meiner Anſicht nach gar nichts! Behauptungen aufſtellen, die weder Beweis noch Gegenbeweis ermöglichen, iſt kein Verdienſt. Ich könnte leicht in ähnlicher Weiſe vielleicht von Alexander dem Großen oder von einem noch älteren Helden ſprechen, mit ganz gleichem Rechte. Wenn man nun noch dazu nimmt, daß das genannte Werkchen ſtrotzt voll ſolcher vager Sätze, die noch dazu mit geſperrter Schrift gedruckt ſind, ſo ſieht man daraus, daß es gerade keine Hexerei iſt, in der Weiſe 348 Seiten zuſammen zu ſchreiben.

Statt der Lobreden auf die „liebe, treue, voll artilleriſtiſchen Geiſtes ſteckende Vollkugel, könnte ich vielleicht ein Gedicht machen auf die verhöhnte Granate; ja ich könnte mir eine Ouverture ſchreiben laſſen, „wie ſie dieſes langweilige Geſchoß herunterleiert".

Um ferner zu zeigen, mit welcher Unparteilichkeit ſich der Herr Verfaſſer ſein Material zurechtlegt, ſei hier ein Beiſpiel angeführt:

Seite 158 heißt es:

„In der Schlacht bei Magenta (4. Juni 1859) beſtehen vier öſterr. glatte Geſchütze (3 Kanonen und 1 Haubitze unter Oberlieutenant Kleinert) einen glorreichen 5 ſtündigen Kampf gegen zahlreiche franz. Infanteriemaſſen (Garde) denen gleichzeitig eine Anzahl gezog. Geſchütze zur Unterſtützung dienen. Alle Stürme der Franzoſen auf die öſterr. Geſchütze werden abgeſchlagen, alle ihre Verſuche, an dieſer Stelle vorzubringen, lange vereitelt. Sie gelangen hierüber ganz nahe an die Geſchütze, müſſen aber zuletzt dem Kartätſchfeuer derſelben weichen. Die öſterr. Geſchütze ſchießen, ihre Poſitionen fortwährend im Avanciren oder im Retiriren wechſelnd auf 800, 600, 300 und ſelbſt auf 100 Schritt.

Digitized by Google

Die franzöſiſchen Geſchütze feuern viel, aber ziemlich wirkungslos. Die öſterr. Artillerie läßt ſich durch das franzöſiſche Geſchützfeuer keinen Augenblick von der hartnäckigen Beſchießung der feindlichen Infanterie abhalten, die ihre Aufgabe war. Die Franzoſen erleiden ungeheuere Verluſte; das 7. öſterr. Jägerbataillon nimmt ihnen gar 2 gez. Geſchütze ab. Die öſterr. Artillerie büßt 14 Pferde ein, 1 Geſchütz wird demontirt.

Dennoch bringt dieſelbe, als ſie ſich gänzlich verſchoſſen, alle ihre Geſchütze glücklich aus dem Gefechte zurück."

„Dies einzige Beiſpiel hätte hinreichen ſollen, uns vor der Krankheit der gezog. Feldgeſchütze zu bewahren! Die glatten öſterr. Geſchütze ſtanden gezog. Infanteriewaffen und gezog. Geſchützen gegenüber ..... Davon, daß jemals 4 gezogene Geſchütze eine ähnliche Leiſtungsfähigkeit wie jene 4 glatten erzielt hätten, erzählt die Kriegsgeſchichte von 59 wie von 66 kein Sterbenswort. Es wird auch künftig aus ſehr einfachen Gründen nichts derartiges von gezogenen Feldgeſchützen zu erzählen ſein!"

Das Beiſpiel prangt im Texte der Broſchüre. Zum Gegenſatze davon finden wir Seite 279 in den klein gedruckten Noten:

„Bei Chlum (3. Juli 66) wird die preuß. 5. 4pfündige gezogene Batterie von feindlicher Infanterie angegriffen. Sie beſchießt letztere noch bis auf 100 Schritt mit Kartätſchen, wobei ſie freilich durch das Feuer ihrer Bedeckung und das der ſeitwärts ſtehenden Infanterie unterſtützt wird. Die Angriffe der öſterr. Infanterie waren erfolglos 2c."

Das erſte Beiſpiel von Magenta leidet an großer Ungenauigkeit. Große franz. Infanteriemaſſen, eine Anzahl gezog. Geſchütze — dann am Schluſſe plötzlich nimmt das wie ein deus ex machina auftauchende 7. öſterr. Jäger-Bataillon 2 gezog. franz. Geſchütze; vermuthlich die ganze Anzahl. Natürlich hat die öſterr. Infanterie die 4 glatten Geſchütze nicht unterſtützt, ſonſt müßte dies doch auch angeführt ſein, wie in dem Beiſpiele von Chlum!

Jedenfalls iſt daraus zu ſehen, daß der Herr Verfaſſer hier ſehr unparteiiſch zu Werke ging.

Sollte das vom Verfaſſer ſelbſt angeführte Beiſpiel nicht genügen, um auch die Wirkung gezogener Geſchütze anzuerkennen, oder ſollte es von Vielen überſehen worden ſein, denn darauf ſcheint der ihm ange-

Digitized by Google

wieſene Platz berechnet, ſo will ich ein Beiſpiel anführen, das ich mit eigenen Augen geſehen.

Am 4. Juli 1866 war bei Wieſenthal eine preußiſche gezogene Batterie aufgefahren, die das Thal gegen Roßdorf der Länge nach beſtreichen konnte.

Um mich nicht derſelben Ungenauigkeit, die ich gerügt, ſchuldig zu machen, ſei hier eingeſchaltet, daß preußiſcher Seits eine Brigade, bayriſcher Seits dagegen eine Diviſion (4.) einander gegenüberſtanden.

Die bayriſchen Truppen rückten von Roßdorf her in Kolonnen gegen Wieſenthal vor, das, wie ſchon erwähnt, von preußiſchen Truppen beſetzt war.

Ihr Vormarſch wurde aber unterbrochen durch die preuß. gezog. Batterie, die ihr Feuer gegen die feindliche Infanterie richtete, ohne ſich im Mindeſten durch einen Zug glatter Geſchütze unter Ob.-Lt. v. Lurz geniren zu laſſen. Es iſt ja dies auch die Aufgabe der Artillerie, wie der Herr Verfaſſer ganz richtig anführte.

Trotz der Bravour des Ob.-Lt. Baron Lurz, den dafür der bayr. Verdienſt-Orden ſchmückt, überſchütteten die auf der Höhe poſtirten preuß. gezogenen Geſchütze die anmarſchirenden Truppen mit Granaten, ſo daß allmählich ſich alle Bande der Ordnung lockerten und die Diviſion gezwungen war den Rückmarſch anzutreten. Daß die preuß. Infanterie unterdeſſen nicht geſchlafen, verſteht ſich bei Zugrundlage der Taktik mit verbundenen Waffen von ſelbſt.

So ſtand das Gefecht, als die bayr. gezog. 6pfündige Batterie „Königer“ auf dem Gefechtsfelde ankam. Dieſe war in der vorhergehenden Nacht aus einer ſchon innegehabten Stellung einige Stunden rückwärts nach Oepfershauſen dirigirt worden, wohl auch wegen des den glatten Geſchützen innewohnenden offenſiven Geiſtes, und konnte erſt jetzt eintreffen, obwohl ſie die ganze Strecke im ſcharfen Trabe zurückgelegt hatte.

Verwundete, Verſprengte, einzelne Retirirende und ganze Abtheilungen kamen an ihr vorüber und empfingen ſie mit dem Rufe: „Es iſt zu ſpät! Es iſt Alles verloren!“ ꝛc. Die Batterie aber, im Vertrauen auf ihr Material, war guten Muths und bald ſollte ſie dafür glänzend belohnt werden.

Aufgefahren auf einer Höhe links ſeitwärts hinter Roßdorf zeigten ſich ihr denn auch bald hervorbrechende feindliche Abtheilungen.

Digitized by Google

Die erſte Granate „leierte langweilig durch die Luft“ und ging natürlich blind — nein, ſie ſchlug mitten in eine preuß. Unterſtützungstruppe und explodirte. Ein Hurrah aus allen Kehlen begrüßte dies Ereigniß des Zufalls; die Diſtanze war glücklich errathen und betrug doch 2600 Schritt.

Die Batterie feuerte in der günſtigſten Poſition von einer Höhe gegen Abtheilungen, die von einer gegenüberliegenden Höhe vorbrachen. Da wurde ſie plötzlich an den Fuß dieſer Höhe, an den Kirchhof von Roßdorf befohlen und mußte nun auf dieſelbe Höhe von der Tiefe aus feuern.

Hierbei wurde ſie von preuß. Plänklern, die, 400 Schritt entfernt, einen Graben beſetzt hatten, mit Geſchoſſen überſchüttet. Zum Glück ſtanden die Geſchütze auf großen Zwiſchenräumen und außer 2 Pferden wurden nur Kleidungs- und Armirungsſtücke der Mannſchaft beſchädigt. Die Frage, ob dies gut war, gehört nicht hierher.

Unterdeſſen waren die feindlichen Truppen verſchwunden. Unſere Infanterie hielt im Zurückgehen inne und ging wieder vor gegen den Feind, obwohl ihr Wind und Regen ins Geſicht peitſchten und ſie vom Marſche auf unebenem durchweichten Terrain ſehr ermüdet war.

Dies alles war die Folge des Erſcheinens der gezog. Batterie.

Daß nun aber dieſe, trotz ihrer Bitte, nicht vorgenommen wurde, um das erneute Vorgehen der Infanterie zu unterſtützen und die Wirkung der unterdeſſen fortfeuernden preuß. Batterie zu neutraliſiren, das iſt doch bei Gott kein Vorwurf, den man der Artillerie macht. Bei der vom Herrn Verfaſſer ſo ſehr gegipfelten Taktik der verbundenen 3 Waffen kann es doch der Artillerie ſo wenig, als einer andern Truppe geſtattet ſein, gegen ausdrücklichen Befehl, auf eigne Fauſt herumzumanövriren.

Unterdeſſen machte das präciſe Granatfeuer der preuß. Batterie, welche meines Wiſſens ihre Poſition während des ganzen Gefechtes nicht geändert hatte, auf die vorrückende bayr. Infanterie durchaus keinen humoriſtiſchen Eindruck, wie ihn der Herr Kamerad empfand, welchen der Verfaſſer Seite 292 citirt.

Im Gegentheil. Es erſchien der Junker mit der Fahne eines bayr. Infanterie-Bataillons in der Batterie, begleitet von nur weniger Mannſchaft und äußerte, das Bataillon ſei nicht mehr zu halten geweſen, bei

Digitized by Google

jeder einſchlagenden Granate laufe es auseinander und nun ſei er mit der Fahne und den wenigen Leuten zurückgegangen.

Dies die Aktion einer gezog. Batterie. Daß das Eingreifen der bayr. Batterie auch gewürdigt wurde, obwohl ihr Erfolg weit geringer als der der preuß. war, bewies während des Feldzuges die jedesmalige Begrüßung der Batterie Königer, wenn ſie an irgend einer Infanterie-Abtheilung der Diviſion vorüberkam. „Das ſind die Rechten", hieß es da, „wenn Die nicht geweſen wären, wär's uns ſchlecht gegangen" ꝛc. und der Batterie zujubelnd zogen ſie vorüber. Auf die glatten Geſchütze hatten ſie kein Vertrauen mehr.

Der Frieden ſtumpfte dies Alles wieder ab, die Betheiligten mögen ſich aber nur dieſer Thatſachen erinnern!

Doch nach dieſen etwas ausgedehnten Abſchweifungen zur Sache. Der Verfaſſer ſagt Seite 173:

„Als Hauptgeſchoſſe ſtehen der Artillerie Kartätſchen, Vollgeſchoſſe, Granatkartätſchen und Granaten zur Verfügung."

Ueber die Kartätſchen folgt unter Anderm auch der Satz: „Größere vereinigte Geſchützmaſſen können mit ihrer Hilfe jedes Infanteriefeuer paralyſiren. Infanterieangriffe, namentlich Stürme auf Häuſer, Gehöfte, Abſchnitte ꝛc. vorzubereiten und dieſelben minder blutig zu machen, giebt es kein prachtvolleres Geſchoß, als ſie."

Nähere Erläuterung wird dieſer Tirade Seite 300, auf welcher, aber auch nur auf dieſem unſchuldigen Papiere, 70—80 glatte Geſchütze in den Kartätſchſchußbereich gegen Chlum vorfahren und dies ſo mit ihren Geſchoſſen überſchütten, daß ſchon nach 2 Minuten kein Dachziegel auf den Häuſern geweſen ꝛc.

Wenn man dies lieſt, ſo iſt man ordentlich froh, daß der blutdürſtige Herr Verfaſſer nicht mit der Wiedereroberung von Chlum betraut war! Die armen Preußen — 10,000 Leichen um Chlum! Kauft den Arcolay, meine Lieben, kauft ihn, damit ſein ſchrecklicher Verfaſſer ruhig zu Hauſe bleibt und ſolche Sachen höchſtens ſchreibt, nicht aber am Ende aus finanziellen Rückſichten einen Poſten in der Armee übernimmt und ſie dann in den Zukunftsſchlachten zur Wirklichkeit macht. Es iſt die Ausgabe für dieſen Zweck gewiſſermaßen eine Einlage in eine Lebensverſicherungsanſtalt.

Digitized by Google

Doch nun wieder zu den Stürmen. Handelt es ſich in Wirklichkeit darum, den Angriff auf eine Ortſchaft vorzubereiten, ſo muß doch wohl mit Recht angenommen werden, daß ſie von feindlicher Seite gut beſetzt iſt. Alſo weder die Infanterie, noch die Artillerie des Gegners ſind vernichtet, ſonſt könnte man ja ohne jede Schwierigkeit in das Dorf einmarſchiren.

Iſt nun dies von einer nur mäßig ſtarken Infanterie-Abtheilung beſetzt, ſo wird nach meiner Meinung ein Vorgehen von größern Artilleriemaſſen auf eine Entfernung, auf welcher Kartätſchen gegen Mauern ꝛc. wirken ſollen, unmöglich ſein, oder doch nur unter ſolchen Verluſten geſchehen können, daß der Werth des Erfolges in Vergleich mit letzterem gewiß zweifelhaft wird.

Dies um ſo mehr, als dem intelligenten Führer andere Wege zur Erreichung des Hauptzweckes offen bleiben. Hauptzweck iſt immer das Verdrängen des Feindes aus der Ortſchaft mit möglichſt wenig Verluſt meinerſeits; der Herr Verfaſſer ſcheint als Hauptzweck allerdings die 10,000 Leichen zu betrachten, die um den Schlüſſelpunkt einer Stellung herumliegen. Einnahme des Objekts ſteht bei ihm erſt in zweiter Linie.

Sollte aber wider Vermuthen die Artillerie, welche der Verfaſſer vorfahren läßt, ſich wirklich auf Kartätſchenſchußweite plaziren können, ſo nimmt ſie nun den Kampf auf mit Häuſern, Schuppen ꝛc. während ein unſichtbarer Feind ihr auf 600—800 Schritt oder gar noch näher den empfindlichſten Schaden zufügen kann.

Artillerie, Kavallerie des Feindes, welch' erſtere die Poſition beſchießen, welch' letztere die Poſition bedrohen könnte, ſowie überhaupt der einer guten Vertheidigung ſo nöthige Offenſivſtoß, all' dies iſt bei dieſer Darlegung gar nicht in Betracht gezogen.

Der Verfaſſer bezeichnet nun dieſe höchſt wirkſame Angriffsweiſe als vorzüglichſte Eigenthümlichkeit der glatten Geſchütze, die aber auch nur dieſen möglich ſei. Darin ſehe ich keine Konſequenz. Iſt ein ſolcher Angriff überhaupt denkbar, ſo ſehe ich nicht ein, warum gezogene Geſchütze ihn nicht ausführen könnten.

Die Aufſätze derſelben für Kartätſchen reichen bis 600 Schritt; iſt dem Verfaſſer der Kartätſchſchuß auf dieſe Entfernung zu wenig ausgiebig, ei gut, heran an den Feind, je näher, deſto beſſer, es fallen ja um ſo mehr!

Digitized by Google

Nachdem ich nun den Angriff, wie ihn der Verfaſſer empfiehlt, ſo weit durchgeführt habe, komme ich zu dem Momente der Entſcheidung. Das furchtbare Artilleriefeuer wird die feindliche Beſatzung wohl aus den Gärten, Hecken, den vordern Häuſern, kurz aus den Räumlichkeiten der vorderſten Linie verdrängt haben, allein im Innern des Dorfes, gedeckt durch maſſive Häuſer, hinter dem Orte als Reſerve wird noch genügend Infanterie vorhanden ſein, die nun dem Vorgehen der Sturmkolonnen ſehr hinderlich ſein kann. Das Feuer der Batterien muß ſchweigen, denn es würde die eigne Infanterie gefährden. Bis daher ſieht Alles verhältnißmäßig gut aus, wie aber nun, wenn der Angriff abgeſchlagen wird, und die mit dem Feinde handgemein gewordene Infanterie aus dem Dorfe geworfen ſich auf die Batterien zieht? Feuert da der Herr Verfaſſer auch mit großen und kleinen Kartätſchen auf die bunt gemiſchten Maſſen? Denn daß ein tüchtiger Gegner ſeinen Vortheil ſogleich benutzen und zur Offenſive übergehen wird, unterliegt wohl keinem Zweifel. Die Folge hiervon wird ſein, daß die Batterien verurtheilt ſind, gerade jetzt, in dem Augenblicke, in dem Alles auf ihre Mitwirkung ankommt, unthätig zuzuſehen, oder zu manövriren, um eine beſſere Poſition zu finden.

Soll dies Alles vermieden werden, ſo muß das Dorf durch in die Flanke geſchickte Abtheilungen mit Umgehung bedroht werden, dann war aber die anfänglich auf ſo naher Diſtance preisgegebene Artillerie unnöthiger Weiſe in Gefahr gebracht.

Es ſei mir nun aber auch geſtattet, einen Angriff auf eine Ortſchaft darzuſtellen, wie ich mir ihn vermöge meiner ſtümperhaften Anſchauungsweiſe vorſtelle.

Geſetzt ein Dorf ſoll forcirt werden und ich habe hierzu Infanterie, Kavallerie und gezogene Artillerie.

Letztere wird eine Poſition nehmen, die, innerhalb der Schußweiten bis zu 1800 oder 2000 Schritt gelegen, ihr erlaubt, ohne Wechſel ihrer Stellung bis zum Schluſſe thätig zu ſein.

Dünne Plänklerlinien werden, das Dorf umfaſſend, vorgehen, um die Aufmerkſamkeit der Beſatzung auf ſich zu lenken. Größere Truppenabtheilungen ſind hierbei ſo wenig als möglich zu zeigen, den Feind aber ſtehende Truppen, wenn auch nur kleine Kolonnen, ſehen zu laſſen

Digitized by Google

wäre ein großer Fehler. Die Artillerie blickt mit einem wahren Heißhunger nach ſolchen Zielen.

Unterdeſſen werden Truppen entſendet, die ſpäter demonſtrirend in Flanke und Rücken des Feindes aufzutreten haben.

Die gezogene Artillerie richtet ihr Feuer auf die Ortſchaft.

Der Verfaſſer geſteht zu, daß, wenn gezogene Geſchütze einmal die Entfernung errathen haben, ſie faſt immer auf denſelben Fleck zu ſchießen vermögen.

Nun nehme ich an, daß ein geübter Artilleriſt bis zu 2000 Schritt die Diſtanzen bis auf 100 Schritt genau ſchätzen kann.

Iſt dies geſchehen, ſo wird die Batterie im allerungünſtigſten Falle nach einer Lage ſich genau eingeſchoſſen haben, da man ja auf eine ſolche Entfernung ein explodirendes Geſchoß deutlich beobachten kann.

Von jetzt an ſteht es ganz in der Hand eines gewandten Batteriekommandanten ein Granatfeuer zugweiſe auf verſchiedene Objekte zu richten, oder vielleicht durch einige volle Lagen beſonders wichtige Abſchnitte ꝛc. völlig unhaltbar zu machen. Denn ſoweit hoffe ich doch nicht, daß die Abneigung des Herrn Verfaſſers gegen das neue Material geht, daß er am Ende nicht zugeſteht, daß die Wirkung einer richtig einſchlagenden Granate doch eine ungleich größere iſt, als die eines Kartätſchenſchuſſes.

Die Artillerie ſelbſt wird auf dieſe Diſtance von Infanteriefeuer natürlich gar nicht und von Geſchützfeuer ungeheuer wenig zu leiden haben, denn es iſt ungemein leicht, eine Batterie ſo aufzuſtellen, daß ihr feindliche Artillerie wenig ſchaden kann. Man denke ſich z. B. die Geſchütze nur hinter einem Höhenkamm ꝛc.

Ich glaube beſtimmt annehmen zu dürfen, daß darüber kein Zweifel ſein kann, welche Artillerie in dieſem Falle mehr leiſtet. Der Verfaſſer giebt als einen Ausweg an, vermittelſt deſſen man ſich dem Feuer der gezogenen Geſchütze leicht entziehen kann, die Zielentfernungen zu ändern. Dies kann hier keine Anwendung finden, da ein Dorf ſich weder beliebig vor noch rückwärts ſchieben läßt.

Iſt das Gefecht ſo weit gediehen, ſo werden nach und nach unter dem Schutze der verdichteten Plänklerketten kleinere Sturmkolonnen vorgezogen werden können. Dieſe, ſowie die Umgehungskolonnen vermögen zum eigentlichen Angriff überzugehen und beſitzen Stoßkraft genug, ihn

Digitized by Google

durchzuführen. Den rechten Augenblick hierzu zu erkennen, das iſt Sache des Führers.

Wird der Sturm abgeſchlagen, ſo wird, wie ſchon erwähnt, nach dem Zuſammenſtoße der mit den eignen Truppen bunt gemengte Feind aus der Ortſchaft hervorbrechen, eine auf Kartätſchſchußweite ſtehende Artillerie hätte nicht die mindeſte Chance, dieſen zu verwerthen, ohne Freund und Feind gleich ſtark zu beſchädigen.

Die gezogene Artillerie, die auf größere Entfernung ſteht, wird auch hier der geworfenen Infanterie zur Seite ſtehen, wenn auch nicht im wörtlichen Sinne. Sie wird die aus dem Innern des Ortes hervorbrechenden Reſerven des Feindes beſchießen, ohne welche ihm ja ein Vorgehen der ganz zerſtreut fechtenden Truppen der erſten Linie nichts helfen wird. Unter dem Schutze dieſes Feuers und aufgenommen von einer jedenfalls vorausbeſtimmt geweſenen Reſerve wird ſich die Infanterie wieder zu ſammeln vermögen.

Mache ich nun einen Strich unter die Rechnung und vergleiche ich die beiden Reſultate.

Auf einer Seite eine Artillerie, die an völlig intakte Truppen auf Kartätſchſchußweite heranfährt; die in einem verhängnißvollen Augenblicke die Infanterie nicht unterſtützen kann und ſelbſt wehrlos iſt.

Auf der andern eine ruhig und beſonnen ſchießende Artillerie, die während des ganzen Gefechtes wirkſam eingreift.

Auf welcher Seite die größte Wahrſcheinlichkeit des Erfolges zu ſuchen iſt, wird für den nicht ſchwer zu entſcheiden ſein, der weiß, daß man ſeinen Gegner nicht niederfahren kann, ſondern niederſchießen muß.

Hierher gehört noch, daß man im Felde in den ſeltenſten Fällen im Gallopp vorfahren kann, ſondern daß ſich faſt immer die Gangart auf einen beſcheidenen Trab reduziren wird, wenn ſchlechter Boden, Verluſte an Pferden und derlei Hinderniſſe die Batterie nicht gar zwingen Schritt zu fahren. Ein langſameres Vorfahren — ein längeres Aushalten im feindlichen Feuer! Doch das Alles iſt für den Verfaſſer nicht der Rede werth.

Er ſpricht von lange dauernden Feldzügen und verlangt doch Bewegungen, die nur auf Exerzierplätzen ausgeführt werden können.

Daß Kartätſchen keine Geſchoſſe für den Angriff der Artillerie ſind, glaube ich bewieſen zu haben; ebenſowenig wird darüber, daß dieſe

Digitized by Google

Geſchoßart in der Defenſive von der gezogenen Artillerie mit genügendem Erfolge verwendet werden könne, ein Zweifel herrſchen. Iſt auch ihr Kartätſchſchuß auf größere Diſtanzen nicht ausgiebig genug, ſo hat ſie an den Granatkartätſchen einen Ausgleich hierfür, die ich ja auf Entfernungen bis 2000 Schritt mit dem größten Erfolge anwenden kann.

Die Granatkartätſche bringt mehr einzelne Geſchoſſe an den Feind, als die Büchſenkartätſche, denn dieſe zerplatzt gleich vor der Mündung und es fallen ſehr bald einzelne Kugeln zu Boden.

Von wie großem Vortheile aber auch der Kartätſchenſchuß ſein mag, ſo iſt gegen anſtürmende Infanterie eben doch nur eine wirkſame Vertheidigung einer Batterie möglich, wenn ſie wieder durch Infanterie unterſtützt iſt. Sollte wider Vermuthen gar keine ſolche anweſend ſein, ſo helfen alle Kartätſchen nichts, ein paar Plänkler ſind das Verderben einer ſo exponirten Artillerie. Einem Angriff von Infanterie in Front und Flanken, der in aufgelöſter Ordnung erfolgt, vermag keine Batterie, ob gezogen oder glatt, anders zu begegnen, als durch raſches Abfahren, wenn dies noch möglich iſt.

Der Verfaſſer rühmt hier noch das ſehr zu ſteigernde Schnellfeuer der glatten Geſchütze und zählt dagegen alle möglichen Unfälle auf, die gezogenen Geſchützen paſſiren können. Ich erinnere hier nur an Eines. Wie oft kam es vor, daß beim Kartätſch-Schnellfeuer, bei welchem das glatte Rohr nicht genügend ausgewiſcht wird, das Pulver der neuen Patrone entzündet wurde und Unglück anrichtete. Waren die Kanoniere, mit welchen der Verfaſſer zu thun hatte, ſo ganz mit Fiſchblut verſehen, daß nicht einmal in der Eile die verbundene K.-Patrone verkehrt eingeführt wurde?

Bei gezogenen Geſchützen werden eben auch nicht immer in dem Momente Klemmungen ꝛc. vorkommen.

Im Uebrigen will ich der Letzte ſein, der der Artillerie vorſchreibt, immer abzufahren, wenn ihr Gefahr droht. Allein es kommt darauf an, was erreicht werden ſoll, und ob ich dies auf anderem Wege, ohne enorme Verluſte nicht auch erreichen kann.

Iſt eine Armee geſchlagen und hat die Artillerie die Aufgabe, den Rückzug zu decken, ſo wäre es eine Schmach, die Poſitionen aufzugeben, denn es iſt beſſer, es gehen 10 und 20 Batterien verloren, als daß die ganze Armee zu Grunde geht.

Digitized by Google

Die öſterr. gezogenen Batterien bei Königsgrätz haben ihre Aufgabe erkannt und ſie ſo erfüllt, daß man Hochachtung vor dieſer Waffe haben muß.

„Vollgeſchoſſe“ reſp. „Vollkugeln“ reißen nun den Verfaſſer zur vollſten Begeiſterung hin.

Bei den Kartätſchen muß man doch ſchon wiſſen, was man will, muß man ſchon wiſſen, wo der Feind ſteht, aber bei der Vollkugel, dieſer alten, treuen Freundin des Artilleriſten, da iſt nach Seite 174 dies Alles nicht nöthig.

Auf gut Glück kanonirt man da hinaus, vielleicht noch ein gemurmelter Zauberſpruch aus Konſtablers Zeiten und die Kugel irrt umher auf dem tiefen, weiten Schlachtfelde.

Habe ich nicht gewußt, was ich eigentlich will, meine alte Freundin wird mir ſchon beiſtehen! Ja, für eine Artillerie, die in den meiſten Fällen auf „gut Glück“ ſchießt, die nicht im Klaren über die Wahl der Geſchoſſe iſt, da mag eine Vollkugel ſchon recht ſein. Welche Artillerie der Verfaſſer hierbei im Auge hat, das weiß ich nicht, nur ſei Gott vor, daß die, in welcher zu dienen ich die Ehre habe, je in eine ſolche Lage komme!

„Im erſten Aufſchlag reicht es nicht ſo weit, wie ein Langgeſchoß, auch zeigt es hier ungleich weniger Treffer. Dafür gefährdet es in flachen, gewaltigen Sprüngen dahinſauſend auf halbe und ganze Stunden weit das ganze Schlachtfeld ꝛc.

Was ihm gegen kleine, feſtſtehende Ziele, auf gemeſſenen Diſtanzen an Abſichtstreffern gebricht, erſetzt es gegen bewegliche Ziele und auf ungemeſſenen Diſtanzen zehn- und zwanzigfach durch Treffer des Zufalls.“

Nun weiß ich nicht, ob das gerade die Schlachten entſcheidet. Es rückt z. B. eine Kolonne zum Angriff vor, die Vollkugel ſauſt ziſchend über die Köpfe hinweg und in flachen, gewaltigen Sprüngen ſchlägt ſie eine halbe Stunde dahinter in eine natürlich gerade an dem Flecke ſtehende, in tiefe Kolonnen formirte Reſerve und reißt da 30—40 Mann und darüber nieder! Ein neuer Begriff für „Reſerve-Artillerie“. Ob aber dadurch der Angriff obiger Kolonne ſehr aufgehalten wird, weiß ich nicht; es müßte denn ſein, daß die verſtändige Kugel, nachdem ſie hinten aufgeräumt, wieder umkehrte!

Digitized by Google

Wer übrigens ſchon einmal ein Schießen mit Vollkugeln aus glatten Geſchützen geſehen hat, der erinnere ſich nur, wie die Vollkugel, zu kurz gegangen, zum Schrecken des Geſchützkommandanten über die 9' hohe Scheibe hinwegſauſte, hinten über den Kugelfang und dann in, weiß Gott, welcher Richtung, verſchwand, und er wird ſich einen Begriff von den flachen Sprüngen machen können.

Wie wird es aber ausſehen im Felde, im bebauten und bewaldeten Terrain mit dieſen Sprüngen?

Man möchte wirklich zweifeln, daß ſich der Herr Verfaſſer auf einem Gefechtsfelde der Jetztzeit umgeſehen habe.

Ich hatte das Glück an mehreren Gefechten Theil nehmen zu können und ich muß geſtehen, den lieben Vollkugeln wäre das Herumſauſen auf den mir zu Geſichte gekommenen Gefechtsfeldern ſchwer gefallen.

Die meiſten Gefechte fanden in den Bergen der Rhön oder des Speſſarts ſtatt. Hatte man hier eine Ausſicht auf einige Hundert Schritte und dazu ein mäßig ebenes Terrain, ſo war man froh. Gewöhnlich verſperrten Höhen und Waldungen dem Auge den Blick in die Ferne. Zudem war der Boden mit Kartoffeln, Getreide ꝛc. angebaut, von tiefen Furchen durchſchnitten und ein unergründlicher Moraſt in den vom Regen durchweichten Feldern.

Hier ein Haus, ein Erdaufwurf, dort ein Baum, ein ganzer Wald, die Böſchung einer Höhe hätte die Kraft einer Vollkugel gebrochen, und ſie wäre jämmerlich im Schmutze ſtecken geblieben.

Während des Reitergefechtes bei den Hettſtadter Höfen am 26. Juli 1866 ſah ich eine Diviſion des 3. Küraſſier-Regiments vorreiten, mit der Beſtimmung, bei dem Kavallerieangriffe in der Flanke thätig zu ſein. Vielleicht 600 Schritt von uns entfernt, verſchwand ſie, wie wenn ſie allmählich in den Boden verſänke.

Sie ſtand hinter einer Terrainanſchwellung und konnte von uns aus nicht geſehen werden. Eine ricochetirende Kugel wäre darüber weggegangen. Das war ein Terrain noch geeignet für attaquirende Kavallerie und doch dieſe Unebenheiten.

Die heißeſten Kämpfe entbrannten um den Beſitz von Wäldern. Welche klägliche Rolle müßte da eine Vollkugel ſpielen im Vergleich mit einer Granate oder Granatkartätſche eines gezogenen Geſchützes.

Digitized by Google

Ich ſah einmal bei Roßdorf, daß ein Bataillon des 9. Infanterie-Regiments eine bewaldete Bergkuppe ſtürmte. Der Saum dieſes Wäldchens aber war dicht mit preußiſcher Infanterie beſetzt, die ein entſetzliches Schnellfeuer gegen die anrückenden Bayern unterhielt. Dieſe konnten die Höhe nicht gewinnen. Ein Paar Geſchoſſe der Batterie Königer ſäuberten im Nu den Wald und ungehindert ſetzte ſich das bayr. Bataillon darin feſt. Wie ſah es aber auch da aus!

Der ſchon öfter erwähnte bayr. Herr Kamerad erzählt, daß bei Roßbrunn ſein Bataillon in einem Walde ſtehend von einer Batterie mit Geſchoſſen überſchüttet worden ſei, die dem Pfeifen nach excentriſche Granaten geweſen ſeien.

Reſpekt vor dieſem Gehöre (die humoriſtiſch wirkenden Granaten von Hammelburg mußten ihm aber noch gut im Gedächtniß ſein, er ſagt, daß dieſe Geſchoſſe anders gepfiffen hätten).

Arcolay ſagt natürlich gleich, weil dieſe Geſchoſſe in der Luft zerſprangen, es ſeien Granatkartätſchen des glatten Geſchützes geweſen. Wie wenn es nun aber ebenſolche aus gezogenen Geſchützen geweſen wären, platzen die in einem Walde nicht auch in der Luft, d. h. an den Baumwipfeln?

„Ungemein wichtig iſt die Wirkung der Vollkugel gegen tiefe Kolonnen. Hier ſetzt eine einzige Vollkugel zuweilen 30—40 Mann und noch mehr außer Gefecht, und zwar trägt ſie den Eindruck ihrer Wirkung nach der Tiefe der Kolonnen......

Ich möchte doch die Kugel ſehen, die das Alles thut. Im nicht ebenen Terrain geht die raſante Wirkung des glatten Geſchützes größtentheils verloren. Eine Vollkugel wird eben einſchlagen und unter einem wenn auch flachen Winkel wieder abgehen, nicht aber die ganze Tiefe der Kolonne niederreißen.

„Die modernen Artillerie-Geſchoſſe treffen und decimiren nur die vorderſten Linien, wirken überhaupt mehr in die Breite wie in die Tiefe, dabei auch ſelbſt gegen ſehr kompakte Maſſen nicht ſehr ergiebig."

Bei dieſer Gelegenheit erlaube ich mir, den Herrn Verfaſſer aufmerkſam zu machen, daß wenigſtens bei uns, das gezogene Geſchütz nicht wie ein Scheibenſtutzen behandelt wird, daß es nicht ſich darum

Digitized by Google

handelt damit Punkte zu treffen, ſondern daß man ſich bemüht, in einen Raum eine möglichſt große Zahl von Treffern zu bringen.

Ein zu Kurz- oder zu Weitſchießen von 50 Schritt wird nicht als Fehler betrachtet, ſondern man wird eben je nach der Diſtanze ſich mit einer größeren oder geringeren Streuung der Geſchoſſe begnügen, ſo daß immerhin ein Raum von circa 150 Schritten in der Tiefe und vielleicht 30 in der Breite von Geſchoſſen im erſten Aufſchlage getroffen wird; deren Sprengſtücke außer Betracht gelaſſen. Davon ſpäter bei den Granaten ſelbſt.

Was die Granatkartätſchen anbelangt, ſo iſt deren günſtige Wirkung bei glatten und gezogenen Geſchützen von dem glücklichen Errathen der Entfernungen abhängig. Der Zeitzünder, der nicht richtig tempirt iſt, wird das Geſchoß gerade ſo gut zur Unzeit krepiren laſſen, wie der durch einen Aufſchlag in Funktion geſetzte Perkuſſionszünder, wenn der Aufſchlag zu früh erfolgte.

Doch kann im letzteren Falle leichter korrigirt werden, während bei den Granatkartätſchen glatter Geſchütze, die in der Luft platzen (was ihre Wirkung ſehr erhöht) ſehr ſchwer zu unterſcheiden iſt, welcher Fehler im Schätzen der Diſtanze gemacht iſt.

Der Verfaſſer kommt nun auf die Granaten zu ſprechen und bezeichnet dieſelben als undankbare Geſchoſſe.

Allerdings ſind Granaten aus glatten Rohren geworfen noch größeren Unregelmäßigkeiten unterworfen, als Vollkugeln. Aber auch der Verfaſſer muß zugeſtehen, daß eine richtig gehende Granate eine ſo enorme Wirkung hat, daß die eines Vollgeſchoſſes damit nicht verglichen werden kann.

Dieſe Wirkung kann alſo natürlich nur erzielt werden, wenn die Flugbahn eine möglichſt regelmäßige und verläſſige iſt, die mir geſtattet, in einen beſtimmten Raum möglichſt viele Geſchoſſe zu bringen.

Daß dies mit glatten Geſchützen ſehr ſchwierig ſein dürfte, unterliegt keinem Zweifel.

Beim gezogenen Geſchütze dagegen iſt die Flugbahn faſt eine mathematiſch genaue.

Ich bin alſo im Stande, auf einmal bekannten Diſtanzen mein Feuer auf beliebige Objekte zu lenken.

Digitized by Google

Auf Diſtanzen bis zu 2000 Schritt iſt es verhältnißmäßig leicht, richtig zu ſchätzen, zudem iſt die explodirende Granate der beſte bis jetzt bekannte Diſtanzmeſſer des Feldartilleriſten*).

Ferner bemerke ich hier, daß es im Felde ſich darum handelt Flächen und Räumlichkeiten zu treffen, daß es alſo von nicht großer Wichtigkeit iſt, 50 Schritt zu kurz oder zu weit zu ſchießen. Eine Granate, die kurz vor dem Ziele explodirt, wird noch den größten Theil ihrer Sprengſtücke in dies ſchleudern, eine in der vorderſten Linie einer Kolonne krepirende wirkt als direkter Treffer und ſtreut Sprengſtücke noch auf einige Hundert Schritte nach der Tiefe und Breite. Bei tiefer Aufſtellung von Truppen iſt der Satz, daß die Wirkung einer Granate ſelbſt bei kompakten Maſſen unbedeutend ſei, geradezu abſurd, denn ihre Wirkung iſt doch wenigſtens ebenſo groß, bei dünneren Aufſtellungen iſt ſie aber ungleich größer als die der Vollkugel, der in der Breitenrichtung gehenden Stücke halber. Zu weitgehende Geſchoſſe ſind meiner Anſicht nach bei glatten und gezogenen Geſchützen gleich Null zu rechnen, denn eine Artillerie muß nicht auf Zufallstreffer in hinterſter Linie rechnen, wenn es gilt, die vordern Truppen zu treffen.

Daß nach der Anſicht des Herrn Verfaſſers zu weit gehende Geſchoſſe glatter Geſchütze bei ihrem Aufſchlage hinten immer eine Reſerve gerade am rechten Flecke treffen, während die der gezogenen Geſchütze natürlich auch hier nur Löcher in den Erdboden machen, kann mich nicht wundern. — Der gezogenen Artillerie ſteht es auch noch frei, auf den Rath des Verfaſſers ihre Granaten ohne Zünder als Vollgeſchoſſe zu verwerthen! —

Die moraliſche Wirkung, die nicht hoch genug anzurechnen iſt, wird wohl bei einer explodirenden Granate ebenſo groß ſein, als bei einer dahinſauſenden Vollkugel.

Um eine Truppe über ein Terrain zu führen, das von einer gezog. Batterie beſtrichen wird, muß die Disziplin ſchon eine gute ſein, ſonſt hält ſie nicht zuſammen.

Die Achillesferſe der Geſchoſſe der Hinterlader wird wohl der Perkuſſions- oder Konkuſſionszünder ſein, nicht weil man gewöhnlich die Diſtanzen nicht richtig ſchätzt und ſo das Geſchoß keine Wirkung hat,

---

*) Sehr richtig. D. R.

Digitized by Google

ſondern weil eine Streuung im niederſteigenden Aſte der Flugbahn von ungleich größerer Wirkung iſt, als im aufſteigenden.

Das Streben der modernen Artillerie gegenwärtig iſt auch die Konſtruktion eines entſprechenden Zünders. Hoffentlich gelingt dies, ohne daß man genöthigt iſt, den ſo wichtigen Aufſchlag aufzugeben.

Da der Herr Verfaſſer im Laufe ſeiner Abhandlung von Schwierigkeiten im Abſchätzen der Diſtanzen im Felde im Gegenſatze zu dem leichteren Abſchätzen auf den Friedensſchießplätzen ſpricht, ſo erlaube ich mir anzuführen, wie bei uns Uebungen im feldmäßigen Feuern angeſtellt werden.

Das Lechfeld, unſer Schießplatz, iſt eine anſcheinend rieſige Ebene, die aber doch von Mulden, Terrainwellen 2c. ſo durchzogen iſt, daß man ganze Diviſionen aufſtellen könnte, ohne daß ſie geſehen würden.

Die zur Uebung kommende Batterie ſteht nun in einer ſolchen Vertiefung, oder hinter einer Terrainanſchwellung, ſo daß ſie das vorliegende Terrain nicht einſehen kann.

Indeſſen werden 20′ lange und 9′ hohe transportable Scheiben, die mit einem dunklen grünlichen Anſtriche verſehen ſind, der ſie wenig vom Terrain abſtechen macht, auf beliebige Entfernungen poſtirt.

Da man hierbei gar keine Rückſicht nimmt, ſo kommt es vor, daß dieſe Scheiben, im unebnen Terrain ſtehend, oft nur mit Mühe geſehen werden können.

Sind dieſe Scheiben aufgeſtellt, ſo erhält die Batterie Befehl, in erhöhter Gangart einige Hundert Schritte vorzufahren, und gegen dieſe Scheiben aufzufahren.

Meinen Beobachtungen nach brauchten nun unſere Batterien durchſchnittlich 1½ Minute vom Kehren bis zum Feuern und Nachſtehendes ſind einige der dabei erzielten Reſultate.

Dabei wurde wie erſichtlich auch die Poſition gewechſelt.

Die Bezeichnung „zu kurz“ und „zu weit“ bezieht ſich auf den Fuß der genannten Scheibe.

6pfündige Batterie. (Bronce).

Feldmäßiges Feuern mit Granaten und Granatkartätſchen auf 1980 und 1020 Schritt.

Digitized by Google

Granaten.	Granatkart.	zu kurz	zu weit
1	—	250 Schritt	
2	—	150 „	
3	—	— „	10 Scheibe durchſchlagen
4	—	40 „	
5	—	30 „	
6	—	— „	10 „ „
7	—	— „	50
8	—	50 „	—
9	—	2 „	—
10	—	— „	2 „ „
11	—	10 „	—
12	—	40 „	—
13	—	40 „	—
14	—	100 „	—
15	—	10 „	—
16	—	100 „	—
17	—	50 „	—
18	—	80 „	—
19	—	30 „	—
20	—	3 „	—
21	—	40 „	—
22	—	— „	10 „ „
23	—	— „	40
24	—	Treffer am Fuß	
—	1	30 Schritt	—
—	2	40 „	—
—	3	3 nicht expl.	—
—	4	30 Schritt	—
—	5	25 „	—
—	6	10 „	—
—	7	— „	50
—	8	50 „	—
—	9	15 „	—
—	10	— „	—

Digitized by Google

Granaten.	Granatkart.	zu kurz		zu weit
—	11	3	.	—
—	12	—	.	40

4pfündige Gußſtahl-Batterie (reit.)

Feldmäßiges Feuern auf 1700 Schritt mit Granaten.

110 Schritt zu kurz	zu weit		
50	—		
40	—		
25	—		
30	—		
40	—		
90	—		
40	—		
40	—		
3	—		
Scheibe	—		
—	100		
—	20	Scheibe	durchſchlagen
—	100		
20	—		
20	—		
—	3	.	.
60	—		
25	—		
20	—		
—	3	.	.
—	10	.	.
—	10	.	.
Scheibe	—		

Ich habe hier nicht die beſten Reſultate herausgeſucht, ſondern die beiden erſten, die ich aufſchlug. *Gußſtahlgeſchütze ſchießen ja bekanntlich beſſer als ſolche aus Geſchützmetall.*

Dabei bemerke ich, daß die Seitenſtreuung bei beiden ſich innerhalb 20 Schritt bewegte.

Um beim Auffahren nicht unnöthig Zeit zu verlieren mit dem Er-

Digitized by Google

ſchießen der Diſtanze iſt es ſehr praktiſch, nicht allen Geſchützen gleiche Aufſätze zu kommandiren. Z. B.

Schätze ich eine Entfernung auf 1800 Schritt, ſo kommandire ich dem 1. Geſchütze 1700, dem 2. 1800, dem 3. 1900 Schritt. Laſſe ich das erſte feuern und bemerke Kurzſchuß, ſo überſpringe ich das 2. und nehme ſtatt deſſen das 3., ich bemerke Weitſchuß und werde nun mit dem 2. vielleicht die Diſtanze finden oder ich habe nunmehr zwiſchen 17 und 1900 Schritt zu ſuchen, was bei 6 Geſchützen leicht und ſchnell geht, ohne daß ich mit dem Feuer einhalten muß, um die Aufſätze zu ändern.

Das Geſagte wird meinen Kameraden beweiſen, daß ſie jetzt wie immer getroſt den Feind angreifen können mit der Ueberzeugung, daß ſie die moderne Artillerie hierbei nicht im Stiche läßt.

Verbeſſern wir, was ſich verbeſſern läßt, ohne altes in die Rumpelkammer Gewieſenes wieder hervorholen zu wollen.

Noch einige Bemerkungen zum Schluſſe ſeien mir erlaubt.

Die Auslaſſungen des Herrn Verfaſſers über das bisher Beſprochene haben mich erheitert und ich konnte mich höchſtens wundern, daß ein Artillerie-Offizier Solches vorbringen konnte.

Aber andere ſeiner Sätze haben mich geradezu indignirt.

Der Krieg glaubte ich ſei ein anormaler Zuſtand, ein letztes verzweifeltes Mittel, irgend einen Zweck zu erreichen. Da der Krieg die geiſtigen und materiellen Kräfte einer Nation auf das Aeußerſte anſtrengt, ſo müßte es eigentlich Aufgabe eines genialen Feldherrn ſein, ſein ihm vorgeſtecktes Ziel ſo raſch als möglich und mit ſo wenig als möglich Verluſt zu erreichen.

Den Worten des Verfaſſers nach möchte man aber wirklich glauben, daß der Krieg normal wäre, dazu da, um ſtrategiſche Grundſätze und Behauptungen zu erproben, die Truppen zu ſchulen, der Friede aber Ausnahmszuſtand, quasi die Ferien der Heere.

Den Eindruck wenigſtens machte mir das höhniſche, mitleidige Bedauern, das der Verfaſſer ausdrückt über die kurzen Feldzüge von 1859 und 1866.

Das Zeitalter Napoleon I., die Zeit, in welcher ein genialer Eroberer die Welt mit ſeinen Heeren überſchwemmte, um ſchließlich gleich einem glänzenden Meteore zu verſchwinden, dieſe Zeit iſt ihm normal.

Digitized by Google

Der Feldzug Preußens dagegen im Jahre 1866 iſt lächerlich. Er dauerte ja bloß ein Paar Monate. Wo bleiben denn die 40 % Todte und Verwundete?

Alles war Spielerei und wer war Schuld, der Mangel an genialen Führern und die modernen Waffen!

Daß man bei einem Feldzuge auch eine andere Idee verfolgen könne, als den Gegner völlig zu vernichten; daß ein entſcheidender Schlag eine ſolche moraliſche Wirkung haben könne, daß der Gegner auf unſere Bedingungen eingeht, weil er die Wiederholung dieſes Schlages fürchtet, daß dazu die Waffen viel beitragen können, das überſieht der Verfaſſer, wie ſo manches Andere ganz und gar.

Nachdem bei Königsgrätz ꝛc. ganze Bataillone niedergeſchmettert waren, wußten die andern, was ihnen bevorſtehe, es ergriff die Truppen eine Panik und das iſt auch erklärlich.

Oder möchte uns der Verfaſſer zu einem Haſſe aufſtacheln, wie er zur Zeit der Freiheitskriege von den übermüthigen Ausländern aufgeſtachelt wurde?

Ich glaube nicht, daß die Zeitverhältniſſe dem günſtig ſind.

Was im Uebrigen Preußen gewonnen hätte, wenn es das Vernichtungswerk bei Königsgrätz nach Arcolay'ſchen Grundſätzen fortgeſetzt hätte, iſt mir nicht klar. Wäre es ein Gewinn geweſen, wenn einige Tauſend Oeſtreicher mehr gefallen wären? Oder glaubt der Verfaſſer daß die Großmächte ebenſo ruhig eine Vernichtung Oeſtreichs angeſehen hätten, als ſie eine Schwächung deſſelben duldeten? Gewiß nicht! — Alſo Achtung vor einer Armee, die dem Feind gegenüber ein ſolches moraliſches Uebergewicht zu gewinnen weiß, daß er ſich als unterliegend bekennt und Achtung vor einem Führer, der nach gewonnenem Siege ein unnützes Schlachten des Gegnes hindert!

Der Jammer des Verfaſſers, daß Strategie und Taktik darniederliegen iſt unbegründet, denn nach wie vor wird der Feldzug hinter dem Schreibtiſche entſchieden, in den Schlachten aber heißt es heutzutage mit Anſtrengung aller geiſtigen Kräfte den Gegner übervortheilen und nur im ſeltenſten Falle wird ein Packen des Stiers bei den Hörnern vom glücklichen Erfolge begleitet ſein!

Anmerkung. Die Taktik der Neuzeit von Arkolay ruft eine ganze Litteratur von Entgegnungen hervor. Eine ſolche: „Anti-Arkolay, kritiſche Unterſuchung über Gefechtswirkung und Gefechts-

Digitized by Google

thätigkeit der heutigen Feldartillerie, für Offiziere aller Waffen von H G. Th." geht uns ſo eben aus Ulm, Krick'ſche Buchhandlung, zu. Sie verbreitet ſich über alle angefochtenen Punkte mit wiſſenſchaftlichem Ernſte und gründlicher Sachkenntniß, und da bei einzelnen Betrachtungen bis in das Elementare zurückgegriffen wird, ſo iſt ſie auch ganz zur Orientirung von Nicht-Artilleriſten geeignet. Die Beurtheilung iſt ſehr ruhig gehalten und verſagt dem, was Arkolay Wahres bringt, die Anerkennung nicht. Den Schluß der Betrachtungen bildet ein leſenswerther Rückblick auf die Thätigkeit der preußiſchen Artillerie im Feldzuge 1866, wobei S. 109 uns über den ungenannten Verfaſſer einen Anhalt giebt.

D. R.

II.

Auszug aus den Verhandlungen über die vom 18. bis 20. Mai 1868 zu Coſel und am 11. und 12. Auguſt 1868 zu Erfurt abgehaltenen Sprengverſuche gegen bombenſichere Eiſendecken.

(Hierzu Tafel I—VI.)

Verſuche in Coſel, Mai 1868.

Mit Rückſicht darauf, daß die Einbringungstiefe der 50pfündigen Bomben, ſo weit bekannt, niemals größer geweſen iſt, als 3', beſchloß die zur Anſtellung von Sprengverſuchen gegen bombenſichere Eiſendecken niedergeſetzte Kommiſſion, daß die erſte Bombe bei jedem Verſuchsobjekt nur auf 3' Tiefe eingegraben und alsdann bis zur Oberkante des Bodens zugeſchüttet werden ſollte. Die zweite ſollte dann als in den Keſſel der erſten eingedrungen gedacht, auf 5' Tiefe verſenkt und mit 2' Erde loſe bedeckt werden, um auf dieſe Weiſe eine Steigerung der Kraft zu

Digitized by Google

haben und deren Einwirkung auf die Verſuchsobjekte beobachten zu können.

In Bezug auf die Reihenfolge der zu berückſichtigenden Objekte wurde beſchloſſen in der Weiſe zu verfahren, daß von denjenigen Hohlräumen, welche bei gleicher Konſtruktion der Eiſendecke ſich nur durch Verſchiedenheit der freien Tragweite unterſcheiden, zunächſt nur diejenigen mit berückſichtigt werden ſollten, welche die größte Spannweite haben, die andern aber erſt nach Maßgabe der aus den Verſuchsreſultaten hervorgehenden unzureichenden Feſtigkeit der erſteren.

Es blieben demnach als Verſuchsobjekte, welche in erſter Reihe in Angriff zu nehmen waren:

1) das Kreuzreduit im Fort Kronprinz,
2) die Hohltraverſe von 14' Breite auf der rechten Face des linken Baſtions der Rogauer Redoute,
3) die Poterne in der Courtine des letzteren Werkes,
4) die Geſchoßladeſtelle daſelbſt,
5) der Geſchützhohlraum im Fort Kronprinz.

Die beiden letzten für die Feſtung Coſel in Ausſicht genommenen Verſuchs-Objekte, nämlich:

6) die Wallwache im Fort Friedrich Wilhelm,
7) das Pulvermagazin im Fort Kronprinz,

ſollten erſt dann in Angriff genommen werden, wenn die vorſtehend ad 3 reſp. 2 aufgeführten Räume, welche bei größeren Spannweiten die gleiche Deckenkonſtruktion haben, ſich als unzureichend erwieſen.

Schon am Schluſſe des erſten Verſuchstages (18. Mai) ließ ſich überſehen, daß dies mit dem einen oder anderen dieſer Räume der Fall ſein würde, und wurde daher für den 2ten und 3ten Tag in den Vorbereitungen hierauf Rückſicht genommen.

Die Beobachtung der Durchbiegungen wurde an Zeigerapparaten gemacht, und zwar in der Art, daß bei jeder Sprengung nur ein Apparat angebracht wurde, der unmittelbar unter der Bombe oder bei gleichzeitiger Sprengung von 2 Bomben unter der Mitte der Schiene reſp. des Unterzuges angebracht war, über welchen dieſelben vertheilt lagen.

Im Nachſtehenden ſoll jedes der Verſuchs-Objekte für ſich bei Aufführung der daran gemachten Beobachtungen behandelt werden, ſo jedoch, daß die laufende Nummer der Sprengung jedesmal dabei aufgeführt

Digitized by Google

wird, um die Reihenfolge der Schüſſe kenntlich zu machen. Dieſelbe richtete ſich einerſeits nach der mit möglichſter Zeiterſparniß zu effektuirenden Durchführung der Verſuche unter Berückſichtigung der für die Aufnahme der Wirkung und die Vorbereitung der Schüſſe erforderlichen Zeiträume, andererſeits nach den ſonſtigen Geſchäften, welche die Mitglieder der Kommiſſion bei Gelegenheit dieſer Verſuche auszuführen hatten.

Die Bomben waren konzentriſche Hohlgeſchoſſe von 50pfündigem Kaliber; die Sprengladung betrug 5¾ Pfd. Manöver-Geſchützpulver; die Zündung erfolgte durch gewöhnliche Zündſchnur in Papierhüllen; als Reſerve-Leitung wurde Bickford'ſche Zündſchnur geſtreckt. Dieſelbe kam nach Verſagung der gewöhnlichen Zündſchnur nur einmal zur Anwendung, und wird dies an der entſprechenden Stelle beſonders vermerkt werden.

I. Kreuzreduit im Fort Kronprinz.

Die Decke beſteht aus ⊥förmigen Trägern, die durch Zuſammennieten von 5″ hohen, 1″ ſtarken, 4kantig vollen Balken mit je 2 Winkelſchienen von 2″ Breite und ⅜″ Stärke gebildet ſind. Dieſe Träger liegen 9½′ frei und werden in Entfernungen von 10′ durch Unterzüge geſtützt, die aus je 4 Eiſenbahnſchienen beſtehen und in Entfernungen von 8¾′ auf Säulen ſtehen, welche aus je 2 mit den Füßen gegeneinander gekehrten Eiſenbahnſchienen gebildet ſind. Die Ständer ſtehen ohne eiſerne Fußplatten direkt auf den Sockelſteinen.

Der Zuſtand des Reduits im Augenblick des Beginnens der Verſuche iſt aus Skizze 2 Taf. I erſichtlich. Die Schreibapparate waren angebracht, die Kopfplatten verſpreizt, die Sockelſteine blosgelegt, die Erddecke der 4 Mittelfelder auf 5′ verſtärkt. Durchbiegungen wurden nicht bemerkt.

Die 4 erſten im Verſuchsprogramm für dies Objekt ausgeworfenen Bomben, welche den Zweck hatten, die ⊥Träger zu prüfen, ſollten in demjenigen Mittelfelde geſprengt werden, welches im Grundriß mit dem Schuß Nr. 1 verzeichnet iſt. In Anbetracht des Umſtandes, daß dieſe 4 Felder mit Eiſenbahnſchienen eingedeckt waren, wurde von der Sprengung dieſer 4 Bomben in dieſem Felde abgeſehen und nur die erſte, welche beim Eintreffen der Kommiſſion im Werke bereits, den gegebenen Anordnungen gemäß, zündfertig lag, wirklich gezündet.

Digitized by Google

Schuß Nr. 1.

Das Autogramm des Schreibapparats zeigt eine Maximal-Durchbiegung von 13 Linien, eine bleibende Durchbiegung von 4 Linien.

Der Unterzug $\alpha\,\delta$ (Tafel I) zeigt in der hintern Schiene, über deren Vorderkante die Deckſchienen geſtoßen ſind, eine bogenförmige Durchbiegung von in maximo 2″; die 3 vorderen Schienen deſſelben ſind intakt. Das Mauerwerk an der im Grundriß mit α bezeichneten Ecke, wo der Unterzug ohne Mauerlatte in die Mauer einbindet, iſt unter der Eiſendecke abgeſchiefert; die Kopfplatte über der mit β bezeichneten Säule iſt durchgebrochen, der Sockelſtein dieſer Säule iſt geborſten.

Schuß Nr. 5.

Während die Vorbereitungen zu den gegen die ⊥ Träger gerichteten, in eines der Felder der Kreuzarme zu verlegenden Sprengungen getroffen wurden, ging man mit der zweiten gegen die Unterzüge des Reduits gerichteten Verſuchsreihe vor, indem der Schuß Nr. 5 an der im Grundriß (Taf. I) mit dieſer Zahl bezeichneten Stelle auf 3′ Tiefe verſenkt wurde. Die Zündung deſſelben erfolgte durch Bickford'ſche Zündſchnur, da die gewöhnliche Zündſchnur verſagte. Die Aufnahme ergab folgende Reſultate: die Kopfplatte der mit γ bezeichneten Säule war mitten durchgebrochen; der Schreibapparat zeigte 2 Linien permanente und $10\frac{1}{2}$ Linien Maximal-Durchbiegung. Im Uebrigen war der Raum intakt.

Schuß Nr. 7.

In dem Trichter des Schuſſes Nr. 5 wurde nunmehr die Bombe Nr. 7 auf 5′ Tiefe verſenkt und gezündet. Die rechte Hälfte der gebrochenen Kopfplatte wurde vollſtändig von der Säule herabgeworfen, die dort aufliegenden Schienen des Unterzuges hatten alſo hier ihr Auflager verloren und ſenkten ſich mit ihrem freien Ende um $\frac{3}{4}$″ herab; doch blieb die Decke ſonſt intakt, da die Deckſchienen auf dem beſchädigten Unterzuge nicht geſtoßen waren, ſondern durchgingen und dem Unterzuge nicht vollſtändig folgten. Aus dem Autogramm des Schreibapparats iſt nichts Genaues zu entnehmen, da der Apparat vor der erſten rückgängigen Bewegung des Unterzuges bereits abgeworfen war.

Es wurde beſchloſſen, das freiliegende Ende des Unterzuges durch einen Holzſtänder zu ſtützen und demnächſt über der nebenſtehenden Spannung des Unterzuges die Verſuche programmgemäß fortzuſetzen.

Digitized by Google

Schuß Nr. 14.

Auf der Mitte dieſer Spannung wurde die eine und auf dem Mittelpunkt des dahinter liegenden Feldes eine zweite Bombe auf 5' Tiefe verſenkt. Die Zündung erfolgte gleichzeitig durch Zündſchnur in Papierhülle mit Zweigleitung. Der Schuß Nr. 14 zündete beide Bomben à tempo. Die Kopfplatte (cfr. Skizze 6, Taf. II) der den Unterzug rechts ſtützenden Säule brach mitten durch und die linke Hälfte wurde abgeworfen; dieſe Säule ſelbſt ſowie die ſämmtlichen rechts davon in der zur Kapitale des Werkes ſenkrecht liegenden Mittellinie um circa 2" nach rechts aus dem Loth gedrückt. Der Unterzug ſelbſt, welcher auf der zerbrochenen Platte geſtoßen war, ſenkte ſich um $3\frac{3}{4}$" am Ende; die darüber durchgehenden Deckſchienen folgten auch hier nicht vollſtändig. Die Sockelplatte der Säule rechts zeigte einen durchgehenden Riß. Die Mittelſäule ſteht noch lothrecht, doch iſt auch ihre Kopfplatte mitten durchgeriſſen, ohne daß jedoch eine der beiden Hälften abgeworfen iſt. Beide Schreibapparate ſind abgeworfen, derjenige unter der Mitte des Unterzuges zeigt eine Maximal-Durchbiegung von 3" 3'''; die dauernde Durchbiegung ermittelt ſich durch direkte Meſſung auf 8'''; derjenige unter der Mitte des Feldes zeigt eine Maximal-Durchbiegung, der am meiſten in Angriff genommenen Deckſchiene von 3" 2'''; die bleibende Durchbiegung derſelben beträgt 7'''. Von ihr aus nimmt die bleibende Durchbiegung der Schienen nach rechts und links hin bis zur Grenze des Feldes auf 0 ab. Das Mauerwerk auf der vorderen rechten Ecke der Vierung des Kreuzes bei δ, auf welche der Unterzug $\beta\,\delta$ ohne Mauerlatte ſich ſtützt, iſt abgeſchiefert. Der Sturz über der Eingangsthür vom hinteren Kreuzarm nach dem Hauptraum und die ganze Zwiſchenwand zeigen einige nicht beträchtliche Riſſe. Von dem Unterzuge $\beta\,\delta$, auf welchem die Deckſchienen geſtoßen ſind, zeigt die hinterſte Schiene allein eine bogenförmige Durchbiegung von in maximo $2\frac{1}{2}$", der Stoß der Deckſchienen liegt offenbar über der Vorderkante dieſer Schiene.

Da die Kopfplatte über dem Mittelſtänder durchgeriſſen iſt und mit Sicherheit zu erwarten ſteht, daß dieſelbe durch den nach dem Programm ferner in Ausſicht genommenen Schuß direkt über der Mittelſäule einfach in beiden Hälften abgeworfen, die Säule ſelbſt umgeſtürzt werden wird, ohne daß ihre Feſtigkeit zur Wirkung kommt, da ferner durch die vorhergehenden Schüſſe unzweifelhaft feſtgeſtellt iſt, daß die Säulen

Digitized by Google

völlig hinreichende Feſtigkeit haben, ſo beſchloß die Kommiſſion dieſen letzten Schuß nicht mehr anzubringen.

Es blieben nunmehr noch diejenigen, im Verſuchsprogramm in erſter Linie bezeichneten Sprengungen durchzuführen, welche die Prüfung der aus je einem 5" hohen, 1" ſtarken rechtwinkligen Balken und je zwei Winkeleiſen von 2" Breite und $^{3}/_{8}$" Stärke zuſammengenieteten ⊥ Träger zum Zweck hatten und aus den Mittelfeldern in das mit der Nummer der Schüſſe 16, 18 und 19 bezeichnete Feld des linken Kreuzarmes aus dem oben angeführten Grunde hatten verlegt werden müſſen.

Schuß Nr. 16.

Es wird zunächſt auf den Mittelpunkt des Feldes eine Bombe 3' tief verſenkt und gezündet. Der Schreibapparat zeigt eine totale Durchbiegung von $1^{1}/_{2}$", eine bleibende von 5''' unter dem am meiſten in Anſpruch genommenen Träger, der zum Felde gehörige Unterzug hat ſich in der Mitte um $^{1}/_{4}$" bleibend geſenkt. Die Kopfplatte der linken zum Felde gehörigen Säule iſt durchgebrochen, jedoch keiner der Theile abgeworfen, die ſämmtlichen Säulen links des Feldes ſind oben um $1^{1}/_{2}$" nach links aus dem Loth gewichen; die Sockelſteine unter den zum Felde gehörigen Säulen zeigen keine Riſſe.

Es wurde demnächſt in dem Trichter der vorigen Bombe auf 5' Tiefe eine zweite verſenkt und gezündet. Ihre Wirkung beſchränkte ſich darauf, daß die permanente Durchbiegung von 5" auf 7''' erhöht wird. Die Maximal-Durchbiegung iſt nicht abzuleſen, da der Schreibapparat abgeworfen iſt, ehe der Zeiger die höchſte Stellung erreicht hat. Die beiden Säulen, die zum Felde gehören, zeigen auch nach hinten zu eine geringe Abweichung aus der lothrechten Stellung. Das Geſimſe der Vorderwand des Feldes, das in ſeinem oberen Theile nur in einfacher Steinſtärke vor der Erddecke vorgeſetzt iſt, zeigt ſich durch die Wirkung der Sprengladung gegen die Erddecke nach der Mitte zu bis auf einen Fuß weit vorgeſchoben. Auf der inneren Seite iſt die Vorderwand unter den Trägern durch deren Durchbiegung faſt in der ganzen Feldbreite auf etwa 1—$1^{1}/_{2}$" Tiefe abgeſchiefert.

Schuß Nr. 19.

Es wird nun der letzte gegen das Kreuzreduit gerichtete Schuß in der Weiſe abgegeben, daß zwei Bomben auf den mittleren Träger gleich-

Digitized by Google

mäßig vertheilt auf 5' Tiefe verſenkt und durch Zündſchnur mit Zweigleitung à tempo gezündet werden. Der mittlere Träger wird durch die Wirkung durchbrochen und zwar in der Weiſe, daß die angenieteten Winkelſchienen ſich losſcheeren und in der Mitte durchbrechen, und auch der rechtwinklige Mittelbalken des Trägers an drei Stellen durch ein Nietloch hindurch berſtet. Außerdem iſt noch ein zweiter Balken zwei Mal, ein dritter ein Mal und drei andere der angenieteten Winkelſchienen gebrochen. Trotz der mehrfachen Brüche einzelner Balken war jedoch, ſelbſt beim Abdecken der betreffenden Stelle kein Eiſentheil heruntergefallen. Die 8 rechts und links der Mitte liegenden Träger ſind bis auf ppr. 1" bleibend durchgebogen. Der Schreibapparat iſt abgeworfen, ohne daß deutlich zu erkennen iſt, wie er funktionirt hat. Das Geſimſe der Vordermauer nebſt einem Theil der dahinterliegenden Erddecke iſt abgeworfen; die innere Seite der Vorderwand des Feldes zeigt unter den Trägern eine durch 4 Steinſchichten gehende Abſchieferung von in maximo $2\frac{1}{2}$" Tiefe. Im Uebrigen zeigt ſich das Auflager gut erhalten. Die Kopfplatte der linken zum Felde gehörigen Säule, auf welche der Unterzug geſtoßen iſt, iſt mit ihrer rechten Hälfte abgeworfen; 3 Schienen des Unterzuges haben ſich mit ihrem Ende um $6\frac{1}{2}$", die vierte um $1\frac{1}{4}$' geſenkt, die Säule ſelbſt iſt oben noch mehr nach links aus dem Lothe gewichen, die Skizze 6 (Taf. II) zeigt den Zuſtand des Kreuzreduits nach dem letzten Schuß. Trotz der mannigfachen Beſchädigungen könnte daſſelbe durch Holzunterſtützungen immer noch brauchbar erhalten werden.

Als Reſümé der Reſultate der gegen das Kreuzreduit im Fort Kronprinz gerichteten Sprengverſuche glaubte die Kommiſſion das Nachſtehende feſtſtellen zu können.

Die aus den genieteten ⊥ Trägern gebildete Decke iſt bei $9\frac{1}{2}$' Freilage gegen die Wirkung vereinzelter und ſogar gegen die Wirkung zweier nach einander auf denſelben Punkt einſchlagender 50pfündigen Bomben, als ſicher zu betrachten. Gegen die Wirkung von 4 Bomben in der bei den Verſuchen beachteten Reihenfolge auf denſelben Träger genügen ſie nicht mehr; ebenſo iſt ihre Sicherheit gegen ſchwerere Projektile, wie ſie die anderen Staaten bereits haben, und die nächſte Zukunft noch mehr erwarten läßt, nicht hinreichend. Zu bemerken bleibt, daß dieſe Träger gegen Eiſenbahnſchienen in mehrfacher Hinſicht im Nachtheil ſind, weil

Digitized by Google

ſie erſtens bei größerem Querſchnitt, geringeres Tragvermögen haben, und zweitens in den zahlreichen Nietlöchern eben ſo viele Angriffspunkte bieten, in welchen der Bruch frühzeitiger erfolgt, als ohnedies der Fall ſein würde. Die zahlreichen Brüche bei verhältnißmäßig geringer bleibender Durchbiegung beweiſen dies. Sie ſcheinen außerdem darauf hinzudeuten, daß das Material der Träger mangelhafter war, als dasjenige der Eiſenbahnſchienen zu ſein pflegt. Ihre Anwendung empfiehlt ſich aus allen dieſen Gründen nicht.

Ob die aus 4 Trägern gebildeten Unterzüge bei 10′ Freilage für eine auf $9^1/_2$′ freiliegende bombenſichere Decke genügen, ließ ſich aus den Verſuchen mit Sicherheit nicht erſehen, da der Bruch der Kopfplatten über den Säulen die Beobachtung ihres Verhaltens bis zum Schluß der Verſuche unmöglich machte.

Die Anwendung der gußeiſernen Kopfplatten über ſchmiedeeiſernen Trägern iſt zu verwerfen; der Eiſenguß iſt nicht ein Material, das ſich für die Inanſpruchnahme auf Durchbiegung eignet, wie eine ſolche bei Kopfplatten durch die darüber liegenden Träger ſtets unvermeidlich ſein wird.

Die mangelnde Verſpreizung der Kopfplatten iſt ein fernerer Fehler der Deckenkonſtruktion des Kreuzreduits, wie ſich aus der in Folge der Sprengungen eingetretenen Abweichung faſt ſämmtlicher Säulen aus der lothrechten Stellung zur Evidenz ergiebt.

Daß die Säulen ohne eiſerne Unterlagsplatten direkt auf die Sockelſteine geſtellt werden, iſt nicht zu empfehlen; die Riſſe der letzteren beweiſen dies.

Das Einbinden von Unterzügen in Mauerwerk ohne Unterlagsplatten iſt nicht rathſam.

Endlich die 3″ breite, $^1/_4$″ ſtarke Mauerlatte iſt zu ſchwach für eine genügende Uebertragung des Bombenſchlages auf eine größere Fläche der tragenden Mauern.

II. Poterne durch die Courtine der Rogauer-Redoute.

Die Decke beſtand aus 5″ hohen, einfach dicht nebeneinander liegenden Eiſenbahnſchienen. Freie Tragweite zwiſchen den Mauerlatten $10^1/_2$ Fuß.

Digitized by Google

Der Zuſtand derſelben im Augenblick des Beginnes der gegen ſie gerichteten Verſuche iſt aus Skizze Nr. 7 (Taf. II) erſichtlich. Unter ihrer Mitte war ein Schreibapparat angebracht.

Schuß Nr. 2.

Die erſte Bombe, Schuß Nr. 2, wurde unmittelbar über dem Schreibapparat 3' tief verſenkt und gezündet. Das Autogramm des Apparats ergab eine Maximal-Durchbiegung von 1" und eine bleibende Durchbiegung, die kaum merklich war. Unter dem oberen Abſatz des Geſimſes zeigte ſich auf beiden Seiten ein circa 8' langer Horizontalriß im Verputz; einzelne Verputzſtücke waren heruntergeworfen. Im Uebrigen war alles intakt.

Schuß Nr. 8.

Es wurde darauf eine zweite Bombe im Keſſel der erſten auf 5' Tiefe verſenkt und gezündet. Der Zuſtand des Hohlraumes nach dieſem Schuß iſt aus Skizze Nr. 8 (Taf. III) erſichtlich. Die am meiſten in Anſpruch genommene Schiene zeigt eine bleibende Durchbiegung von $3^5/_8$", die 20 rechts und links daneben liegenden Schienen eine entſprechend geringere, ihrer Entfernung von der Mittelſchiene nahezu proportionale Durchbiegung, ſo daß die ganze durch die Exploſion hervorgebrachte Beule die Form eines Ellipſoid-Segments von 10' großer und 7' kleiner Axe, der Grundfläche bei $3^5/_8$" Höhe hatte. Die Geſimſe unter den Mauerlatten ſind auf beiden Seiten auf 4 bis $4^1/_2$' Länge abgebrochen. Der Schreibapparat iſt abgeworfen und läßt die Total-Durchbiegung nicht ableſen. Doch ſcheint nach den Spuren des Zeigers ein Zurückfedern der Decke überhaupt nicht ſtattgefunden zu haben. Im Uebrigen iſt der Raum unverletzt. Die Kommiſſion beſchloß, trotz der bedeutenden permanenten Durchbiegung programmgemäß die Doppel-Bombe über der Decke zu zünden, um die Leiſtungsfähigkeit der Schienen bis zum Bruch zu prüfen.

Schuß Nr. 12.

Die Zündung dieſer beiden auf 5' Tiefe bei 5' Entfernung von einander verſenkten Bomben geſchah mit Zündſchnur in Zweigleitung; die Detonation erfolgte à tempo. Der Zuſtand des Raumes nach derſelben iſt aus Skizze 9 (Taf. III) erſichtlich. Die mittlere Deckſchiene iſt mitten durchgebrochen, die nächſtliegenden bis auf 2' 2" Tiefe durch-

Digitized by Google

gebogen; die Mauerlatten zeigen über dem auf etwa 7' Breite völlig zerquetſchten Geſimſe eine ſtarke Durchbiegung nach unten, die Schienen haben ſich durch die bedeutende Durchbiegung zum Theil ſo ſtark von beiden Enden nach innen gezogen, daß ſie auf den Mauerlatten nur eben noch aufliegen. Unter der Bruchſtelle hat ſich eine nicht bedeutende Quantität Beton geſammelt, der aus dem geborſtenen Deckentheil herausgefallen iſt. Im Uebrigen iſt der Hohlraum intakt und zeigt in keiner Weiſe an den nicht getroffenen Stellen eine Deſtruktion. Die gebrochene Schiene zeigt einen durchaus geſunden Bruch; die unmittelbar daneben liegenden trotz der ſehr bedeutenden Durchbiegung nach erfolgter Abdeckung keinerlei Riß, ſo daß das Eiſenmaterial der Decke als durchaus geſund und gut anerkannt werden muß. Die Schienen waren ſämmtlich neu. Als Reſümé der gegen dieſen Raum gerichteten Verſuche ſtellte die Kommiſſion das Nachſtehende auf. Eine aus einfach dicht nebeneinander gelegten Eiſenbahnſchienen gebildete Eiſendecke iſt bei 10½' Freilage zwiſchen den Mauerlatten gegen die Wirkung einzelner und ſelbſt gegen die Wirkung zweier auf denſelben Punkt nach einander einfallender 50pfündigen Bomben trotz der ſtarken bleibenden Durchbiegung noch als ſicher zu erachten. Gegen die Wirkung von mehr als 2 ſolcher Bomben auf dieſelbe Schiene und gegen die Wirkung ſchwererer Projektile kann ſie bei dieſer Spannung als bombenſicher nicht erachtet werden.

Die Mauerlatte von 3" Breite und ¼" Stärke iſt für Bombendecken entſchieden zu ſchwach.

Vorkragungen unter dem Auflager der Schienen bombenſicherer Decken müſſen vermieden werden.

III. Hohlraum für die Wallwache im Fort Friedrich Wilhelm.

Die Decke beſtand aus einfach dicht nebeneinander liegenden 5" hohen Eiſenbahnſchienen. Freie Tragweite 9½' zwiſchen den Mauerlatten. Da der vorige Raum gezeigt hat, daß die Eindeckung mit einfachen dicht nebeneinader gelegten Eiſenbahnſchienen für eine Spannweite von 10½' die Sicherheit gegen den Bombenſchlag der 50pfündigen Bomben bei der Annahme, daß 4 Geſchoſſe in der bei den Verſuchen beobachteten Reihenfolge auf derſelben Schiene explodiren, nicht mehr ausgiebt, ſo beſchloß die Kommiſſion, zur Erprobung der im Verſuchsprogramm ebenfalls in Ausſicht genommenen Wallwache im Fort Friedrich

Digitized by Google

Wilhelm überzugehen, welche bei derſelben Schienenanordnung eine freie Spannweite von 9′ zwiſchen den tragenden Mauern, oder 9½′ zwiſchen den Mauerlatten hat und gemiſcht aus alten und neuen Schienen beſteht. Den Zuſtand dieſes Raumes im Anfang zeigt Skizze 10.

Auch bei dieſem Hohlraum ſollte die erſte Bombe, abweichend gegen das Programm, in die 5′ hohe Erddecke nur 3′ tief verſenkt werden. Um indeß noch einen Anhalt darüber zu haben, wie ſich eine mit nur 3füßiger Erdſchicht verſehene Eiſendecke verhält, wenn eine 50pfündige Bombe ſie trifft, 3′ tief eindringt und dann explodirt, ſo beſchloß die Kommiſſion, über dem mit 3füßiger Erddecke verſehenen Theil des Gebäudes eine bis auf den Beton verſenkte Bombe zu zünden.

Schuß Nr. 21.

Nachdem die hierzu erforderlichen Vorbereitungen getroffen waren, geſchah dies in Schuß Nr. 21. Der Schreibapparat zeigte nach der Exploſion die merkwürdig geringe Durchbiegung von in maximo 2½‴, während die bleibende Durchbiegung nur ½‴ betrug.

Die übrigen Sprengungen wurden über der Wallwache nunmehr in derſelben Weiſe vorgenommen, wie bei den andern entſprechenden Verſuchs-Objekten.

Schuß Nr. 20.

Ueber dem mit 5′ ſtarker Erddecke verſehenen Theile des Raumes wurde zunächſt eine Bombe 3′ tief verſenkt und gezündet. Der Schreibapparat zeigte eine Maximal-Durchbiegung von 10½‴, eine bleibende von 2¼‴; zu bemerken blieb, daß die größte Durchbiegung nicht in der Mitte der Schiene, ſondern der radienförmig divergirenden Schienenlage entſprechend, mehr nach dem äußeren Bogen zu lag. Außerdem zeigte ſich unter der Eiſendecke eine geringe Abſchieferung der oberſten Ziegellage auf 3—4′ Breite an beiden Seiten.

Schuß Nr. 22.

Es wurde nunmehr im Keſſel der letzterwähnten Bombe eine andere auf 5′ Tiefe, bis auf den Beton verſenkt und gezündet, Schuß Nr. 22. Das Autogramm des Schreibapparats zeigte eine Maximal-Durchbiegung von 2″ 11‴, eine bleibende von 1″ 1‴ an der am meiſten in Anſpruch genommenen Schiene. Die 10 rechts und links daneben liegenden Schienen zeigten eine entſprechend geringere mit der Entfernung von

Digitized by Google

der Mitte abnehmende Durchbiegung. Das 3 Stein ſtarke Gewölbe über der Scharte, welche in der den inneren Bogen bildenden freiſtehenden Widerlagsmauer liegt, zeigt einige nicht bedenkliche Riſſe. An der gegenüberliegenden, den äußeren Bogen bildenden Wand zeigte ſich unter der Eiſendecke eine etwa $1\frac{1}{2}''$ tiefe Abſchieferung der oberſten Steinſchichten. Auch hier wurde bemerkt, daß die größte Durchbiegung nicht in der Mitte, ſondern der divergirenden Schienenlage entſprechend mehr nach dem äußeren Bogen hin lag.

Schuß Nr. 23.

Der letzte Schuß Nr. 23, bei welchem 2 Bomben in $3\frac{1}{2}'$ Entfernung bis auf die Beton-Oberkante über derſelben Schiene verſenkt und gezündet wurden, ergab folgendes Reſultat. Die größte wiederum nicht in der Mitte ſondern nach dem äußeren Bogen hinliegende permanente Durchbiegung beträgt $2\frac{1}{2}''$. Die den inneren Bogen bildende Mauer zeigt keine bedeutende Verletzung, außer daß die Riſſe in dem Gewölbe über der Scharte ſich etwas verlängert haben. Im äußeren Bogen dagegen iſt die oberſte Steinſchicht ziemlich bedeutend zerquetſcht; die Mauerlatte hat ſich nach der Mitte zu nicht unerheblich geſenkt. Der Zuſtand der Wallwache nach dem letzten Schuß iſt in Skizze Nr. 11 (Taf. III) dargeſtellt. Als Reſumé der gegen dieſen Raum gerichteten Sprengungen glaubt die Kommiſſion das Nachſtehende hinſtellen zu können. Was zunächſt die merkwürdig geringe Wirkung der in der 3' ſtarken Erddecke geſprengten Bomben betrifft, ſo iſt nicht mit Beſtimmtheit anzugeben, ob dieſelbe eine Folge von zufälligen Umſtänden, wie z. B. geringe Konſiſtenz oder Fehlerhaftigkeit der die Ladung umſchließenden Bombenwände ſei, oder allgemein angenommen werden müſſe, daß bei einer 3füßigen Erddecke die Sprengwirkung bei gleicher Einbringungstiefe eine geringere ſei, als bei einer 5füßigen Erddecke. Die letztere nimmt allerdings einen viel größeren Theil der Feſtigkeit der Eiſendecke in Anſpruch als die erſtere; die für die Sprengwirkung übrig bleibende freie Feſtigkeit wird alſo bei ihr eine weſentlich geringere ſein; doch bleibt zu bezweifeln, ob nicht dieſer Nachtheil durch den großen Vortheil einer um 2' größeren Widerſtandslinie der Sprengladung mehr als aufgewogen werden muß. Die Kommiſſion hält es von Intereſſe, daß in dieſer Richtung durch eine beſondere Verſuchsreihe eine beſtimmte

Digitized by Google

Ueberzeugung gewonnen werde, da mit der Möglichkeit der Erniedrigung der Erddecke auf 3' in konſtruktiver Hinſicht weſentliche Vortheile erreicht werden. Die aus einfach dicht neben einander liegenden Eiſenbahnſchienen gebildete Decke von 9½' Spannweite hält die Kommiſſion gegen die Wirkung der einzelnen 50pfündigen Bombe nach den vorſtehenden Reſultaten für völlig ſicher; aber auch wenn 2 Bomben nach einander dieſelbe Stelle treffen, ja wenn wie vorſtehend außerdem noch 2 andere Bomben über derſelben Schiene explodiren, iſt jene Deckenanordnung trotz der bleibenden Durchbiegung noch als ſicher zu erachten, da die im Raume enthaltenen Mannſchaften und Gegenſtände gegen jede Beſchädigung geſchützt geweſen wären. Mit Rückſicht auf die gegen alle Wahrſcheinlichkeit geſteigerte Inanſpruchnahme derſelben Schiene mit 4 50pfündigen Bomben endlich glaubte die Kommiſſion annehmen zu müſſen, daß die in Rede ſtehende Decke auch gegen ſchwerere Bomben, als die preußiſche 50pfündige, als ſicher zu erachten ſei. Dagegen wurde konſtatirt, daß die Mauerlatten mit 3" Breite und ¼" Stärke zu ſchwach ſeien, um eine geeignete Uebertragung des Bombenſchlages auf eine größere Mauerfläche zu ermöglichen, und daß die Schienen mit 9" nicht weit genug in die Mauer greifen, um dieſe möglichſt gleichmäßig in Anſpruch zu nehmen und die Vernichtung der inneren Theile derſelben zu verhindern.

IV. Hohltraverſe auf der rechten Face des linken Baſtions der Rogauer-Redoute.

Die Decke beſteht aus dicht neben einander gelegten Trägern aus Eiſenbahnſchienen, wie die Skizze 12 (Taf. III) ſie darſtellt. Die freie Tragweite zwiſchen den Mauerlatten beträgt 14½'. Unter der Mitte war ein Schreibapparat angebracht, Durchbiegungen wurden an der Decke nicht wahrgenommen.

Schuß Nr. 3.

Die erſte gegen dieſelbe gerichtete Sprengung, Schuß Nr. 3, erfolgte mit einer 3' tief eingegrabenen Bombe. Das Autogramm des Schreibapparats zeigt 1⅛" Maximal-Durchbiegung und eine bleibende Durchbiegung, die faſt = 0 iſt. Außerdem bildete ſich durch die Exploſion in der freiſtehenden Seitenwand nahe der Thür ein von links oben nach rechts unten gehender Riß, der jedoch vorläufig nicht bedenklich ſchien.

Digitized by Google

Es konnte dies nur eine Wirkung der in die untere Schienenlage in umgeſtülpter Stellung eingeſchobenen Schienen ſein, welche bei dem Druck der Exploſion keilförmig wirkend ein Auseinanderſchieben des ganzen Deckenſyſtems nach der Längenrichtung des Gebäudes hervorbringen müſſen.

Schuß Nr. 9.

Nach Exploſion der zweiten, im Keſſel der erſten auf 5′ Tiefe verſenkten Bombe, Schuß Nr. 9, zeigte das Autogramm des Schreibapparats 2″ 11‴ Maximal- und 7‴ bleibende Durchbiegung. In der freiſtehenden Seitenwand hat ſich der beim erſten Schuß entſtandene Riß auf 3/4″ Weite geöffnet; die vorderſte Schiene iſt um 2″ vor das Endprofil des Eingangs herausgedrückt. Außerdem hatten ſich durch die Scharten hindurch einige andere Riſſe gebildet. Im Ganzen hängt dieſe Wand nach außen um ungefähr 1″ über. Die gegenüberliegende Wand zeigt keine Deſtruktion, nur die unten circa 50° anſteigende Rollſchicht der Flügelmauer hat ſich von der darunter liegenden Mauer gelöſt und bildet einen nach oben geſpannten Bogen.

Schuß Nr. 11.

Nach der mit Schuß Nr. 11 über derſelben Schienenlage erfolgten gleichzeitigen Zündung zweier Bomben in 5′ Entfernung hat ſich der durch den erſten Schuß entſtandene Riß der freiſtehenden Mauer auf 2″ erweitert. Die vorwärts derſelben liegenden Schienen zeigen eine ſo ſtarke Verſchiebung, daß die vorderſten beiden an dieſer Seite völlig vor dem Eingangs-Endprofil vorſtehen und nur durch das mit herausgerückte Futter der Thürbekleidung getragen werden. Auch die anderen Riſſe haben ſich ſehr ſtark erweitert; ſie zeigen ſämmtlich das Beſtreben der Schienen in Folge der bereits erwähnten keilförmigen Wirkung ſich nach dem Eingang hin auseinanderzuſchieben. Die bleibende Durchbiegung der am meiſten in Anſpruch genommenen Schienenlage beträgt 11‴. Die nicht freiſtehende Wand der Hohltraverſe hat, abgeſehen von einiger Abſchieferung der Ziegel, unter der Decke nicht gelitten; die Rollſchicht der Flügelmauer hat ſich noch ſtärker von der Mauer gelöſt, ſich noch mehr bogenförmig geſpannt und hält die vorderſten Schienenlagen feſt, ſo daß dieſelben auf dieſer Seite nicht herausgedrückt ſind, wie auf der andern. Als Reſümé der gegen dieſen Hohlraum gerichteten Verſuche

Digitized by Google

glaubte die Kommiſſion das Nachſtehende hinſtellen zu können. Die hier gewählte Deckenanordnung iſt an und für ſich, was die Feſtigkeit der Eiſendecke allein betrifft, ſowohl gegen die größte zu erwartende Wirkung 50pfündiger Bomben als auch gegen die Wirkung ſchwererer Projektile, wie ſie die anderen Staaten haben, alſo bei dem gegenwärtigen Stande der Geſchütztechnik abſolut bombenſicher. Jedoch trägt ſie in der bereits erwähnten keilförmigen Wirkung eine Urſache der Vernichtung in ſich, wenn dieſe Wirkung nicht durch eine hinreichend ſtarke Längenverbindung des ganzen Syſtems aufgenommen wird. Die Mauerlatten ſind mit 3″ Breite und 1/4″ Stärke viel zu ſchwach, da ſie nicht einmal die Entlaſtung der ſchmalen Vertikalſcharten zu leiſten vermögen. Alle Oeffnungen in Mauern, welche bombenſichere Eiſendecken tragen, ſind möglichſt zu vermeiden. Freiſtehende Mauern von 3′ Stärke endlich ſind für Hohlräume von ſo großer Spannung weder in Bezug auf Stabilität — dies zeigt das Herausdrücken der Mauer nach außen — noch in Bezug auf Feſtigkeit — dies zeigen die vielen erzeugten Riſſe — hinreichend ſtark.

Mit Rückſicht auf die als hinreichend erprobte Stärke der Eiſendecke hielt die Kommiſſion die Erprobung des Pulvermagazins im Fort Kronprinz, welches bei 12 1/2′ Spannweite zwiſchen den Mauerlatten in gleicher Weiſe eingedeckt iſt, nicht mehr für erforderlich, und nahm von der im Verſuchsprogramm gegen dieſen Hohlraum projektirten Verſuchsreihe Abſtand.

V. Geſchoßraum und Geſchoßladeſtelle in der Rogauer-Redoute.

Die bombenſichere Decke iſt in der Mitte eines jeden 12′ breiten Raumes durch einen Träger geſtützt, der aus 5 Schienen zuſammengeſetzt iſt und 14 1/2′ freiliegt. Den Zuſtand dieſer Räume vor Begin der Verſuche zeigt Skizze 7 (Taf. II). Der Zeigerapparat war unter der Mitte des Unterzuges in der Geſchoßladeſtelle aufgeſtellt; Durchbiegungen des Unterzuges oder der Deckſchienen zeigten ſich nicht.

Schuß Nr. 4.

Die erſte auf 3′ Tiefe über der Mitte des Unterzuges verſenkte Bombe zeigte am Schreibapparat 1′ 3″ Maximal- und 3‴ bleibende

Digitized by Google

Durchbiegung des Unterzuges. In der nach dem Hofe des Werkes hinliegenden Mauer, in welche der Unterzug auf den Fenſterpfeiler ohne Mauerlatte einbindet, zeigte ſich unter dem Unterzuge eine ziemlich bedeutende in maximo 1″ tiefe Abſchieferung der Ziegelſteine und zu beiden Seiten zwei durch die beiden oberſten Steinlagen gehende Riſſe. In der entgegengeſetzten Wand wurden unter dem Unterzuge und außerdem in den Seitenwänden hin und her unter den Deckſchienen geringere Abſchieferungen wahrgenommen. Auch zeigten ſich in den Seitenwänden durch die der Mitte zunächſt liegenden Eingangs-Oeffnungen der Luftzüge hindurch leichte Riſſe, indem die Stürze derſelben durchbrochen waren.

Schuß Nr. 10.

Die zweite im Keſſel der erſten auf 5′ Tiefe verſenkte Bombe brachte durch ihre Exploſion eine permanente Durchbiegung von 6‴, eine Maximal-Durchbiegung von 3″ 2‴ hervor. Im Uebrigen wurde nur eine verſtärkte Abſchieferung der Steine unter dem auf dem Fenſterpfeiler ruhenden Ende des Unterzuges und die Verlängerung der dort entſtandenen Riſſe wahrgenommen.

Nach dem Verſuchsprogramm ſollten nunmehr 2 Bomben gleichzeitig über dem Unterzuge des Geſchoßraumes gezündet werden. Da indeß der Unterzug in der Ladeſtelle ſich ſo gut gehalten hatte, ſo beſchloß die Kommiſſion, theils um dieſen Unterzug ebenfalls bei der größten Inanſpruchnahme zu beobachten, theils um den Geſchoßraum zu ſchonen und die Wiederherſtellungskoſten zu verringern, jene beiden Bomben ebenfalls über dem Unterzuge der Ladeſtelle zu zünden. Dies geſchah in

Schuß Nr. 15.

Das Autogramm läßt die größte Durchbiegung nicht mit Sicherheit ableſen, da der Schreibapparat abgeworfen wurde, ehe jene erreicht war. Die bleibende Durchbiegung ergab ſich durch direkte Meſſung auf 1″ 1‴. Die Riſſe im Fenſterpfeiler und den Seitenwänden haben ſich vermehrt, ohne jedoch eine irgend bedenkliche Form anzunehmen. Im Uebrigen iſt der Raum intakt. Die Kommiſſion ſtellte in Bezug auf die dieſen Hohlraum betreffenden Verſuche ihr Reſümé dahin feſt, daß ein aus 5 Eiſenbahnſchienen in der hier angewandten Anordnung gebildeter Unterzug bei 14′ freier Spannweite als Stütze einer darüber

Digitized by Google

liegenden 12′ breiten Bombendecke gegen die Maximal-Wirkungen der 50pfündigen Bomben ſowohl als auch gegen ſchwerere Projektile, wie ſie die anderen Armeen beſitzen, als völlig bombenſicher zu erachten iſt. Jedoch müſſen unter den Auflagern des Unterzuges hinreichend ſtarke Eiſenplatten in den ſtützenden Mauern angebracht ſein, um die Vernichtung der unmittelbar darunter liegenden Steine beſſer zu vermeiden. Die Anbringung größerer Oeffnungen in den tragenden Mauern hat ſich auch hier als nicht rathſam herausgeſtellt.

VI. Geſchützhohlraum im Fort Kronprinz.

Die bombenſichere Decke iſt bei 15′ Länge durch 2 aus je 7 Schienen beſtehende Unterzüge geſtützt, welche 11′ freiliegen. Der Zuſtand dieſes Raumes vor Beginn der gegen denſelben gerichteten Verſuche zeigt Skizze 16 (Taf. IV). Durchbiegungen werden an der Decke nicht wahrgenommen.

Schuß Nr. 6.

Die erſte über der Mitte des vorderen Unterzuges auf 3′ Tiefe angebrachte Bombe, Schuß Nr. 6, brachte am Schreibapparat 3‴ bleibende und 11‴ Maximal-Durchbiegung hervor. Sonſt war, abgeſehen von einer geringen Abſchieferung unter den Enden des Unterzuges, eine nachtheilige Wirkung für den Raum nicht wahrzunehmen.

Schuß Nr. 13.

Auch nach Zündung der zweiten, im Keſſel der erſten auf 5′ Tiefe geſprengten Bombe war außer der Durchbiegung von 1″ ½‴ bleibend und 1″ 9‴ in maximo und einer vermehrten Abſchieferung des Mauerwerks unter den Enden des Unterzuges, keine Beſchädigung wahrzunehmen.

Schuß Nr. 17.

Programmgemäß wurden nunmehr 2 Bomben über dem hinteren Unterzuge gleichmäßig vertheilt und durch Zündſchnur in Zweigleitung gezündet. Da der Schreibapparat abgeworfen iſt, kann die Maximal-Durchbiegung nicht angegeben werden. Die bleibende Durchbiegung des Unterzuges beträgt 10‴. Außer den geringen Beſchädigungen des Mauerwerkes unter den Auflagern des Unterzuges war keinerlei nachtheilige Einwirkung wahrzunehmen. Die Kommiſſion zog aus vor-

Digitized by Google

ſtehenden Reſultaten das folgende Reſümé. 11′ breite Hohlräume, der Länge nach mit Eiſenbahnſchienen eingedeckt, ſind als völlig ſicher gegen die Wirkung der 50pfündigen Bomben zu erachten, wenn die Deckſchienen in Entfernungen von 5′ durch aus je 2 nebeneinander liegenden Eiſenbahnſchienen gebildete Unterzüge geſtützt werden.

VII. Schlußbemerkung.

In Betreff der Verbindung gemauerter Widerlager mit bombenſicherer Eiſendecke in der bei den Verſuchsobjekten beobachteten Anordnung glaubt die Kommiſſion zum Schluß noch allgemein anführen zu müſſen, daß die Verſuche in dieſer Verbindung den ſchwächſten Punkt des angewandten Syſtems herausgeſtellt haben. Vorſchläge für eine zweckmäßige Anordnung in dieſer Beziehung müſſen der kompetenten Behörde anheimgeſtellt werden.

In Betreff der bei Abhaltung der Coſeler Verſuche zur Anwendung gebrachten Mittel zur Meſſung der Durchbiegungen, Vorſichtsmaßregeln und Zündvorrichtungen fand die Kommiſſion das Nachſtehende zu bemerken:

1) die angewandten Schreibapparate haben ſich bewährt; doch bleibt zu bemerken, daß die Zinkplatte, auf welcher der Zeiger ſchreibt, mit 3″ zu kurz bemeſſen iſt, da einerſeits die Maximal-Durchbiegung zuweilen mehr als 3″ betrug, andrerſeits für die rückgängigen Bewegungen der Decken auch unter dem Punkte, wo der Zeiger vor dem Verſuch aufſetzt, noch ein gewiſſer Raum gelaſſen werden muß, wenn man vermeiden will, daß der Zeiger bei der erſten Bewegung der Decke nach oben von der Schreibplatte abgleitet und bei der zweiten Bewegung nach unten ſich alsdann hinter dieſe Platte ſchiebt, was das Ableſen der bleibenden Durchbiegung erſchwert. Dieſer Fall iſt zweimal vorgekommen.

2) Die angewandten Masken haben ſich bewährt, da außer dem Abwerfen der Faſchinen, die nach jedem Schuß neu aufgelegt werden müſſen, keinerlei Beſchädigungen an den Masken vorgekommen ſind und die Sprengſtücke faſt ſämmtlich innerhalb der Maske verblieben.

Digitized by Google

3) Die Zündung durch gewöhnliche Zündſchnur hat ſich gut bewährt. Bei Zündung einer einzelnen Bombe geſchah ſie in der Art, daß ſie an den in der Bombe ſteckenden Zünder führte und durch dieſen die Sprengladung zur Exploſion brachte. Bei Zündung zweier Bomben gleichzeitig wurde die Zündſchnur mit ihren beiden Zweigen durch ein leeres Holzfutter in die Bomben geführt; die beiden Zweige vereinigten ſich vor der Maske und wurde das Leitfeuer von hier bis zum Sicherheitsſtande zurückgeführt.

Verſuche in Erfurt, Auguſt 1868.

Auch bei den Erfurter Verſuchen wurde die erſte Bombe über jedem Verſuchsobjekt nur auf 3½' Tiefe eingegraben und alsdann bis zur Oberfläche der Erddecke mit Boden überdeckt. Die zweite ſollte alsdann als in den Keſſel der erſten eingedrungen gedacht, auf 5' Tiefe verſenkt und mit 2' Boden loſe bedeckt werden, einerſeits um der Wirklichkeit möglichſt nahe zu kommen, anderſeits, um eine Steigerung der Kraft zu haben und deren Einwirkung auf die Verſuchsobjekte beobachten zu können.

Die Reihenfolge der Verſuche wurde mit Rückſicht auf die getroffenen Vorbereitungen ſo beſtimmt, daß zuerſt die Kaponière an Stelle von Thurm 9, demnächſt der Geſchützhohlraum in dem Johannes-Brückenkopf, endlich das Blockhaus in Fort I in Angriff genommen und bei jedem Objekte alle in dem Programm angeſetzten Zündungen nacheinander ausgeführt werden ſollten.

Die Beobachtung der Durchbiegungen geſchah an denſelben Zeigerapparaten, welche bei den am 18. bis 20. Mai cr. zu Coſel ausgeführten Verſuchen zur Anwendung gekommen waren.

Die Bomben waren excentriſche Hohlgeſchoſſe von 50pfündigem Kaliber; die Sprengladung betrug zwiſchen 5¾ und 6 Pfd. ordinaires Geſchützpulver; die Zündung der Zünder erfolgte durch gewöhnliche Zündſchnur in Papierhüllen. Verſager ſind nicht vorgekommen.

I. Kaponière an Stelle des Thurm 9.

Die bombenſichere Decke iſt durch einen auf eiſernen Säulen ruhenden Unterzug von 11½" Höhe, 4¾" Breite und ½" Eiſenſtärke geſtützt, der 14' frei liegt. Der Zuſtand derſelben im Augenblick des Be-

Digitized by Google

ginnens der Verſuche iſt aus der Skizze 1 (Taf. V) erſichtlich. In dieſelbe ſind die zur Sprengung gekommenen Bomben verzeichnet und mit laufenden Nummern verſehen. Unter jeder Bombe, mit Ausnahme derjenigen, welche über der Säule geſprengt wurde, war ein Apparat angebracht, außerdem noch einer in der Mitte desjenigen vorderen Feldes der Kaponière (bei α), welches keine Bombe erhalten ſollte, um das Verhalten der Deckbalken bei der Erprobung der vorderen Spannung des Unterzuges beobachten zu können. Durchbiegungeu in Folge der Belaſtung wurden nicht wahrgenommen.

In Betreff der Reihenfolge der Zündungen wurde inſofern vom Verſuchsprogramm abgewichen, als die Bombe über der vorderſten Säule welche nach demſelben zuletzt geſprengt werden ſollte, zuerſt an die Reihe kam; es geſchah dies, weil dieſelbe beim Eintreffen der Kommiſſion an Ort und Stelle bereits zündfertig lag, und angenommen wurde, daß die Geſammtwirkung auf dieſe Säule durch eine veränderte Reihenfolge der auf ſie einwirkenden Schüſſe nicht alterirt werden würde.

Dieſer Schuß — Nr. 1 — zeigte keinerlei bemerkbare Wirkungen auf die Decke; ſowohl die Säule, als auch der Unterzug, die Deckenträger und der Beton zwiſchen denſelben blieb unverſehrt.

Es wurde demnächſt über der Mitte der zweiten Spannung des Unterzuges die Bombe Nr. 2 auf 3½' Tiefe verſenkt und gezündet. Der Schreibapparat unter derſelben zeigte eine Maximal-Durchbiegung von ½", eine bleibende Durchbiegung von ⅛". An demjenigen Anſatzlappen der Säule β, auf welchem die in Anſpruch genommene Spannung des Unterzuges ruht, zeigt ſich ein durchgehender oben nahezu ½" breiter Riß, der aus dem Längenſchnitt, Skizze 2 (Taf. V) erſichtlich iſt. Die auf der Säule β geſtoßenen Unterzüge haben ſich oben um ½" auseinandergebogen, ohne daß jedoch die Schrauben, welche dieſelben mit den Stoßplatten verbinden, irgendwie verletzt ſind.

Der Unterzug ſelbſt zeigt eine geringe Verbiegung in dem nebenſtehend im Durchſchnitt ſkizzirten Sinne, ohne daß dieſelbe jedoch irgend bedenklich erſcheint. Im Uebrigen iſt der Raum intakt; nur ſind durch den Luftſchlott, welcher neben der Bombe in die Höhe geht, Betonbrocken aus dem oberen zerquetſchten Theil der Betonirung herabgefallen.

Digitized by Google

Im Trichter der zuletzt geſprengten Bombe wurde nunmehr die Bombe Nr. 3 bis auf die Oberkante des Betons verſenkt und gezündet. Das Autogramm des Schreibapparates ergab eine Maximaldurchbiegung von $^5/_8$" und eine fernere bleibende Durchbiegung von $^1/_8$", ſo daß die geſammte bleibende Durchbiegung des Unterzuges nunmehr $^1/_4$" beträgt. An den Kapitälen der Säulen β und γ iſt keine Einwirkung wahrzunehmen, im Speziellen ſind die Verſchraubungen der Unterzüge intakt; auch die Verkantung der in Anſpruch genommenen Spannung des Unterzuges hat nicht zugenommen. Es wurden nunmehr zwei Bomben gleichzeitig über der vorderen Spannung des Unterzuges bis auf die Oberfläche des Betons verſenkt und durch Zündſchnur in Zweigleitung gezündet. Die Detonation erfolgte nahezu gleichzeitig. Die Autogramme der Schreibapparate ergeben reſp. $^7/_8$" Maximal- und $^3/_8$" bleibende Durchbiegung. Der vordere Anſatzlappen des Kapitäls der Säule γ zeigt einen feinen Riß, der aus dem Längenſchnitt Skizze 2 ebenfalls erſichtlich iſt. Der Unterzug zeigt in der vorderen Spannung ebenfalls eine kleine Verbiegung in demſelben Sinne, wie diejenige der zweiten Spannung bei Schuß Nr. 2. Auch diesmal fallen durch den über der Spannung befindlichen Luftſchlott Betonbrocken und Boden herab, jedoch nicht in bedeutender Quantität. Die Schreibapparate unter den links angrenzenden Feldern zeigen $^3/_4$" Maximal- und $^3/_8$" permanente, reſp. $^1/_2$" Maximal- und $^1/_4$" permanente Durchbiegung; im Uebrigen iſt der Raum intakt. Zum Schluß wurden nunmehr wiederum zwei Bomben gleichzeitig, die eine über der Mitte der vorderen Spannung des Unterzuges, die andere über der Mitte des links angrenzenden Feldes gezündet — Schuß Nr. 5. Die Detonation erfolgte wiederum nahezu gleichzeitig. Die Schreibapparate zeigen in dem betreffenden Deckenträger des links angrenzenden Feldes $^1/_2$" Maximal- und keine bleibende Durchbiegung, im Unterzuge $^1/_2$" Maximal- und $^1/_8$" bleibende Durchbiegung, ſo daß die geſammte bleibende Durchbiegung des letzteren in der Mitte $^3/_8$" beträgt. Durch den Luftſchlott fallen Betonbrocken und Erde herab. Im Uebrigen läßt ſich keine Veränderung des Raumes wahrnehmen.

Als Reſümé der gegen dies Verſuchsobjekt gerichteten Verſuche glaubte die Kommiſſion das Nachſtehende hinſtellen zu können:

Gußeiſerne Säulen in den hier angewandten Dimenſionen erfüllen für diejenigen Grundriß-Verhältniſſe, welche die Kaponière an Stelle

Digitized by Google

des Thurm 9 zeigt, den Zweck als Unterſtützungen bombenſicherer Decken zu dienen, vollſtändig; jedoch dürfen dieſelben keine weit ausladenden Kapitäle, ſowie keinerlei Anſatzlappen zur Unterſtützung der Unterzüge und Träger haben, da bei der Durchbiegung der letzteren der Bruch aller Vorſprünge zu fürchten iſt. Der zur Anwendung gekommene Unterzug von $11\frac{1}{2}''$ Höhe, $4\frac{3}{4}''$ Breite, $\frac{1}{2}''$ Steg- und $\frac{1}{2}''$ Flanſchenſtärke genügt bei $12\frac{1}{2}'$ Freilage, wenn die von ihm geſtützte Bombenbalkendecke keine größere Breite hat, als diejenige der Kaponière. Die vorgekommenen Verbiegungen deſſelben ſind nicht bedenklich; es kann daher allgemein angenommen werden, daß das Verhältniß von $\frac{1}{20}$ der Stegſtärke zur Steghöhe für Unterzüge zuläſſig iſt. Es iſt kein Grund vorhanden, dies nicht auch auf die die eigentliche Decke bildenden Doppel ⊥ Eiſen auszudehnen.

II. Geſchützhohlraum im Johannes-Brückenkopf.

Jeder der angewendeten Doppel ⊥ Träger ergiebt nur $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ der freien Tragkraft der Cölner Verſuchsdecke. Die Balken haben $9\frac{5}{8}''$ Höhe, 5" Breite, 1" Stegſtärke, liegen 14' frei und 1' von Mitte zu Mitte entfernt. Den Zuſtand dieſes Hohlraumes im Beginn der Verſuche zeigt Skizze 3 (Taf. VI). Unter der Mitte des mittleren Balkens iſt ein Schreibapparat angebracht. Durchbiegungen in Folge der Belaſtung werden nicht wahrgenommen. Die erſte Bombe, Schuß Nr. 6, wird auf $8\frac{1}{2}'$ Tiefe, d. h. auf $1\frac{1}{2}'$ über der Oberkante des Betons verſenkt und gezündet. Der Schreibapparat zeigt eine Maximaldurchbiegung von $\frac{1}{2}''$ und eine bleibende Durchbiegung, die faſt = 0 iſt. Der Raum iſt intakt; ſelbſt die Ziegelrollſchichten, welche, auf den unteren Flanſchen ruhend, die Grundlage der Aus- und Uebermauerung bilden, zeigen keinerlei Riſſe.

Im Keſſel der vorigen wird nunmehr die zweite Bombe bis auf die Oberfläche des Betons verſenkt und gezündet — Schuß Nr. 7. Der Schreibapparat ergiebt 1" Maximal- und 1''' bleibende Durchbiegung. In den Rollſchichten zwiſchen den Doppel ⊥ Eiſen zeigen ſich einzelne Riſſe. An den Flügelmauern des Gebäudes werden ebenfalls vereinzelt leichte der Oberfläche derſelben parallel gehende Riſſe wahrgenommen, die auf eine Längenſchiebung der Decke und auf eine Ablöſung der Rollſchichten an den Flügelmauern hinzudeuten ſcheinen.

Digitized by Google

Es werden nunmehr über demſelben Balken zwei Bomben, gleichmäßig vertheilt, bis auf die Oberfläche der Uebermauerung verſenkt und nachdem unter jeder derſelben noch ein Schreibapparat angebracht iſt, ſo daß nunmehr mit demjenigen unter der Mitte deren drei funktioniren, durch Zündſchnur in Zweigleitung gezündet.

Schuß Nr. 8. Die Detonation erfolgt à tempo. Der mittlere Schreibapparat zeigt $^{7}/_{8}$''' Maximal- und $^{1}/_{2}$''' bleibende Durchbiegung; die beiden unter den Bomben angebrachten Apparate ſind abgeworfen und laſſen die an ihrer Stelle hervorgebrachten Durchbiegungen nicht ableſen. Die Riſſe in der Ausmauerung der Decke haben ſich, jedoch in keineswegeѕ bedenklicher Weiſe, vermehrt; unter der Mitte der als Mauerlatten angebrachten Eiſenbahnſchienen werden geringe Abſchieferungen des Betons wahrgenommen. Die Längenſchiebung der Decke iſt ſo bedeutend geworden, daß die Rollſchichten der Flügelmauern, welche ſich mit dem oberen Ende gegen den hinterſten Doppel ⊥ Träger ſtützen, ſich in der ganzen Länge von dem Mauerwerk der Decke losgelöſt haben. Die Riſſe haben bis $^{1}/_{2}$'' Breite. Auch die Erddecke läßt dieſe Verſchiebung der Eiſendecke im Ganzen wahrnehmen. Im Uebrigen iſt der Raum intakt.

Als Reſümé der gegen dieſen Raum gerichteten Verſuche ſtellt die Kommiſſion das Nachſtehende hin. Die hier zur Anwendung gekommenen Doppel ⊥ Träger reichen bei 14' Spannung und 12$^{1}/_{2}$'' Entfernung von Mitte zu Mitte vollſtändig aus. Auch die angewandte Art der Ausmauerung genügt. Die zur Anwendung gekommene Benutzung von je 2 Eiſenbahnſchienen als doppelte Mauerlatten hat ſich vollkommen bewährt; jedoch hat auch dieſer Verſuch gezeigt, daß bei Hohltraverſen und überhaupt bei allen Bauten, bei welchen die hinterſte Schiene ſich nicht gegen Mauerwerk ſtützt, eine Längenverbindung der ganzen Decke durch hinreichend ſtarke Anker erforderlich erſcheint, um das Auseinanderſchieben der Decke zu verhindern.

III. Blockhaus im Fort I.

Die Decke beſteht aus 19' langen Eiſenbahnſchienen auf 9' freier Tragweite verlegt. Sie wird getragen von $^{12}/_{12}$'' ſtarken hölzernen Unterzügen, die 9' freiliegen. Den Zuſtand des Blockhauſes beim Beginn der Verſuche zeigt die Skizze 4 (Taf. VI). Die Vermehrung der

Digitized by Google

Erddecke auf 6′ Stärke hat folgende Veränderungen im Gebäude hervorgebracht:

Die Unterzüge zeigen im Mittelfelde 1¼″, in den Nebenfeldern 1″ Durchbiegung; auch die Schienen haben ſich unter der Laſt um 1⅜″ eingebogen. Die ſämmtlichen Ständer ſind, nach dem Eingange des Blockhauſes zu, oben um 2″ aus dem Loth gewichen, ohne daß die Eiſenwinkel-Bänder jedoch eine bemerkbare Veränderung zeigen. Unter der Mitte des Mittelfeldes, ſowie unter der Mitte des einen Unterzuges bei α iſt ein Schreibapparat angebracht. Zweck des Verſuches iſt, die Erprobung der hölzernen Unterzüge und der in Anwendung gebrachten Verbindung derſelben mit der darüber liegenden Eiſendecke. Dieſe letztere ſelbſt ſoll durch den Verſuch nicht erprobt werden.

Es wird zunächſt eine Bombe über der Mitte des Mittelfeldes 3½′ tief in den Boden verſenkt und wieder mit Boden verſchüttet — Schuß Nr. 9. Nach der Zündung zeigt der Schreibapparat unter der Bombe 11‴ Maximal- und 5‴ bleibende Durchbiegung, derjenige unter dem Unterzuge 8‴ Maximal- und 4‴ bleibende Durchbiegung. Die Geſammtdurchbiegung dieſes Unterzuges beträgt hiernach 1″ 7‴. Im Uebrigen ſind keine Beſchädigungen an dem Gebäude wahrzunehmen; im Speziellen zeigen die beiden Unterzüge keine Riſſe; die Schrauben der eiſernen Winkelbänder ſind unverletzt.

Die zweite Bombe — Schuß Nr. 10 — wird nunmehr auf die Oberfläche des Betons verſenkt und mit 2′ Boden locker bedeckt. Nach der Zündung zeigt der Bau folgende Veränderungen:

Die Schienen des Mittelfeldes haben ſich um 10‴ permanent durchgebogen, ſo daß ihre Geſammtdurchbiegung in Folge der beiden Schüſſe 1″ 3‴ beträgt. Der Unterzug, unter welchem ein Schreibapparat angebracht iſt, bei α, zeigt 2″ Maximaldurchbiegung, die permanente Durchbiegung läßt ſich nicht ableſen, da der Zeiger des Apparats abgeorfen iſt. Der Unterzug ſelbſt zeigt einen ſchrägen Riß, der faſt durch die ganze Holzſtärke geht. Der andere Unterzug β des Mittelfeldes iſt neben dem einen Kopfbande auf ⅔ der Holzſtärke von unten eingebrochen. Eines der eiſernen Winkelbänder bei γ iſt dadurch gelöſt, daß die 2 Schrauben, welche es an die Decke befeſtigten, abgeſcheert ſind. Die Abweichung der Ständer aus dem Loth hat ſich auf 2½″ reſp. 3″ vermehrt. Es wird nunmehr bei dem Schuß Nr. 11 eine Bombe über

Digitized by Google

der Mitte des Unterzuges bei α auf 3½′ Tiefe, alſo 2½′ über der Betonirung verſenkt und gezündet. Bei der Exploſion wird der unter der Mitte des Mittelfeldes ſtehende Schreibapparat abgeworfen; derjenige unter dem Unterzuge zeigt eine fernere permanente Durchbiegung deſſelben von 7‴ und eine Maximaldurchbiegung von 18‴. Der Riß in dieſem Unterzuge hat ſich verbreitert und verlängert. Im Uebrigen ſind keine weiteren Veränderungen im Gebäude wahrzunehmen. Im Speziellen ſind durch den letzten Schuß keine Schrauben an den Winkelbändern geriſſen, und die Abweichung der Ständer aus dem Loth hat ſich nicht vermehrt. Auch der Riß im andern Unterzuge iſt, ſo viel zu ſehen, unverändert geblieben.

Zum Schluß wird nunmehr — Schuß Nr. 12 — eine Bombe im Keſſel der vorigen bis auf die Oberfläche des Betons verſenkt und gezündet.

Die Schreibapparate ſind abgeworfen und verbogen und laſſen nichts ableſen. Der Unterzug α iſt vollſtändig an mehreren Stellen zerbrochen und zerquetſcht. Sein Zuſtand iſt aus dem Längenſchnitt, Skizze 5, erſichtlich. Der andere Unterzug hat eine Verlängerung und Erweiterung des Riſſes erfahren, ſo daß dieſer nunmehr durch die ganze Holzſtärke geht. Die Eiſendecke ſelbſt iſt, abgeſehen von der durch den Bruch der Unterzüge herbeigeführten Deformation nicht verletzt. Häufiges Knacken im Gebäude weiſt darauf hin, daß die Bewegung noch nicht aufgehört hat. Durch Anbringung von Verſpreizungen und Unterſtänderungen würde es indeß noch gegen weitere Sprengungen widerſtandsfähig hergeſtellt werden können.

Als Reſümé der gegen dieſen Raum gerichteten Verſuche glaubt die Kommiſſion das Nachſtehende aufſtellen zu können.

$^{12}/_{12}$zöllige Hölzer reichen für 9′ Freilage als Unterzüge bombenſicherer Decken nicht aus. Die Verbindung hölzerner Unterſtänderungen mit einer darüber befindlichen Eiſendecke durch Winkelbänder von Eiſen, welche einerſeits an die Ständer, andererſeits an die Schienen reſp. Träger der Eiſendecke angeſchraubt ſind, bieten nicht die erforderliche Sicherheit gegen den Seitenſchub.

C.

Digitized by Google

III.

Ueber Revolverkanonen.

Seit geraumer Zeit erſcheint als ein im nächſten Kriege möglicherweiſe auftretendes Geſpenſt in den Reihen der modernen Artilleriewaffen auch die ſogenannte Revolverkanone.

Anfänglich franzöſiſches Geheimniß machten die praktiſchen Amerikaner in dem großen Bürgerkriege ſchon Gebrauch von derartigen Geſchützen. Die ſogenannte Requa-Batterie und Gattling-Gun wurden bei Charleſton und auf dem Miſſiſippi ꝛc. verwendet. Näheres über dieſe Verwendung zu erfahren war mir nicht möglich.

So geheimnißvoll die franzöſiſchen Kugelſpritzen behandelt wurden, drangen doch bald Gerüchte davon in die Welt und ſetzten dieſe in eine heilſame Furcht. Kugelſpritzen, Chaſſepots, Zuaven und Gott weiß was Alles waren die Popanze, welche verſchiedene Dunkelmänner ſtets im Munde führten. Um diejenigen, welche nicht Gelegenheit hatten, dieſe Geſchütze zu ſehen, damit bekannt zu machen, und um darzuthuen, was Revolvergeſchütze leiſten können, ſchreibe ich dieſe Zeilen. Denn hat eine Waffe eine noch ſo verderbliche Wirkung, ſo wird ſie nur dann eine Armee ſtutzig machen können, wenn der Feind überraſchend damit auftritt. Es geht hier, wie mit allem Fremdartigen, Unbekannten, der Menſch hat einmal eine gewiſſe Scheu davor. Entkleide aber dies Fremde ſeines Zaubers, mache den Menſchen damit bekannt und er ſieht das, was er noch kurz vorher ängſtlich vermied, mit ganz andern Augen an.

Mir ſind von den verſchiedenartigen Modellen dieſer Art Geſchütze folgende bekannt und hatte ich zugleich Gelegenheit, Verſuche, die damit angeſtellt wurden, einige Male zu beobachten:

Digitized by Google

1. Die Gatling-Kanone in drei verſchiedenen Spielarten 6- und 10läufig, ein größeres und ein kleineres Kaliber.

2. Montigny's Mitrailleur, ein einziger ſtarker Lauf mit 31 Bohrungen.

3. Feltl's Revolverkanone, 4 Läufe nebeneinander.

Außer dieſen ſoll die franzöſiſche Mitrailleuſe auf daſſelbe Prinzip gegründet ſein, wie der Mitrailleur, während die ſchon oben erwähnte Requabatterie 25 Läufe nebeneinander liegend hat.

1. Die Gatling-Kanone.

Das Geſchütz hat ſechs Läufe, eine Lade- und eine Schloßtrommel, die um eine gemeinſchaftliche Axe drehbar ſind. Jeder Lauf hat eine eigene in der Schloßtrommel lagernde Schloßvorrichtung. Durch eine außen angebrachte Kurbel wird die Axe in Drehung verſetzt und hierdurch die einzelnen zylindriſchen Schlößchen auf einer Spirale gleitend ſucceſſive nach vorwärts geſchoben, dabei geſpannt und abgedrückt, in der Weiſe, daß, wenn das Schloß des zu unterſt liegenden Laufes losgeſchnellt iſt, das ihm rechts zunächſt liegende geſpannt iſt, das links dagegen gerade nach vorwärts in Bewegung geſetzt wird.

Auf die Ladetrommel wird eine Patronenbüchſe aufgeſteckt, welche beim Umdrehen der Kurbel jeden Ladeſchlitz nach und nach mit einer Patrone verſieht, die ſogleich nach vorwärts in den Lauf geſchoben wird.

Wie ſchon angedeutet, iſt der Gang des Mechanismus ſo geregelt, daß immer der in der unterſten Lage befindliche Lauf ſich entladet, ſo daß mit einer einmaligen Umdrehung ſechs Schüſſe erfolgen.

Die Patronenbüchſen können immer erſetzt werden durch friſchgefüllte, ehe der letzte Schuß den Lauf verlaſſen hat, ſo daß eine Unterbrechung des Feuers nicht nöthig iſt.

Das Geſchoß des größeren Kalibers iſt gereifelt und hat ein Gewicht von circa 13—14 Loth.

Das kleinere Modell feuert eine gewöhnliche Musketenpatrone mit Metallhülſe.

Die Richtung wird über Viſir und Korn (von der gemeinſchaftlichen Axe aufſteigend) gegeben, natürlich auch unter Anwendung eines Aufſatzes auf größere Entfernungen.

Digitized by Google

Eine Richtſchraube dient zur Höhenrichtung. Um die Seitenrichtung zu erhalten, gleitet das Bodenſtück durch eine Kurbel in Bewegung geſetzt an einer Zahnſchiene und kann ſo nach rechts oder links verſchoben werden.

Dieſe Vorrichtung funktionirt mit ſolcher Leichtigkeit, daß man durch beſtändiges Drehen während des Feuerns die nöthige Streuung erzielen kann. Zu erwähnen iſt noch, daß man jeden Lauf blenden kann. Zu dieſem Zweck kommt ein Einſatzſtück in den Ladeſchlitz der Trommel, ſo daß aus der Patronenhülſe keine Patrone hineinfallen kann, ſondern dieſe in den nächſten Schlitz gleitet. Selbſtverſtändlich iſt, daß die Hülſen der abgeſchoſſenen Patronen durch einen Auswerfer beſeitigt werden.

Schußgeſchwindigkeit bei den verſchiedenen Kalibern von 100 bis 250 Schuß per Minute. Trefffähigkeit ſehr groß namentlich innerhalb der Diſtanzen bis zu 800—1000 Schritt.

Das größere Modell hat ein Gewicht von circa 15 Centner, das kleinere iſt bedeutend leichter, circa 6 Centner.

2. Belgiſcher Mitrailleur von Montigny.

Dieſer hat einen einzigen maſſiven Lauf, der 31 Bohrungen gewöhnlichen Gewehrkalibers enthält.

Die Patronen werden in Einſatzkäſten im Protzkaſten mitgeführt. Soll nun das Geſchütz geladen werden, ſo wird eine Stahlplatte auf ſolchen Einſatzkaſten aufgeſchoben, dieſer umgekehrt und hierdurch die 31 Patronen in die Durchlochungen der Stahlplatte geſtülpt, die genau mit den Bohrungen des Laufes korreſpondiren.

Hinter dem Laufe durch einen Kniehebel nach vor- oder rückwärts beweglich befindet ſich der Theil des Mechanismus, der im Vereine mit der Stahlplatte den Stoßboden bildet.

Er enthält die 31 Schlößchen (Stiftſchlöſſer) und hat in ſeiner vorderen Fläche eine Nuthe, in welcher die Stahlplatte auf und ab bewegt werden kann.

Wird durch den Kniehebel der Mechanismus nach vorwärts geſchoben, ſo werden hierdurch die Patronen in die Bohrungen eingeführt, der Verſchluß hergeſtellt und zugleich die Schlößchen geſpannt.

Das Abſchnellen dieſer letzteren iſt dadurch gehindert, daß im Schloßkaſten eine eiſerne Platte das Vorſpringen der Schloßſtiftchen unmöglich

Digitized by Google

macht. Dreht man aber an einer Kurbel, ſo werden zwei Zahnrädchen in Bewegung geſetzt und die mit zwei Zahnſchienen verſehene Verſicherungsplatte gleitet ſucceſſive nach abwärts, hierdurch immer mehr Schloßſtiftchen freigebend, die natürlich ſogleich nach der Entfernung der ſie hemmenden Platte durch die Kraft der geſpannten Feder nach vorwärts geſchleudert werden.

Der an der Kurbel drehende Mann hat es ganz in ſeiner Hand, ob er die 31 Schüſſe langſam oder raſch verfeuern will; er kann dabei die Schußgeſchwindigkeit ſo ſteigern, daß die ganze Ladung faſt auf einmal, gleichſam als Kartätſchenſchuß hinausgeſchleudert wird.

Iſt aber dies geſchehen, kommt die ſchwache Seite dieſes Geſchützes. Es muß das Bodenſtück entfernt und eine friſch gefüllte Platte eingeſetzt werden; immerhin auch bei den beſt' eingeübten Leuten ein momentaner Aufenthalt, der in der Aufregung des Gefechtes eher größer als kleiner werden wird.

Dem Prinzipe nach ſoll hierher auch die franzöſiſche Mitrailleuſe gehören, die ſich von dem eben beſchriebenen Modell nur dadurch unterſcheidet, daß ſie ſtatt des bewegenden Kniehebels eine Schraube beſitzt.

Bei beiden Arten geht nicht ein Lauf neben dem andern los, ſondern immer überſprungene, um der allzugroßen Erhitzung vorzubeugen.

Schußgeſchwindigkeit bis zu 300 Schuß per Minute wurde jedoch nach Angabe des Fabrikanten in Wirklichkeit noch nicht erreicht (250 bis 280). Treffſähigkeit geringer als die der Gatling-Kanone.

3. Revolverkanone von Veltl konſtruirt in der Maſchinen-Fabrik in Augsburg.

Das Modell iſt jedenfalls nach dem, was bisher darüber laut geworden, weitaus das Beſte von Allen, da jedoch die bayr. Regierung daſſelbe noch nicht gekauft hat, wird das größte Geheimniß darüber bewahrt.

So viel ich davon erfahren konnte, liegen 4 Läufe parallel nebeneinander, jeder einzelne Lauf beſitzt einen eigenen Fülltrichter und kann jeder außer Wirkſamkeit geſetzt werden, ohne daß dies den Gang der ganzen Maſchine hemmt oder ſtört.

Die Schlöſſer haben, ſo viel mir bekannt iſt, Aehnlichkeit mit den alten Gewehrſchlöſſern und werden durch das Drehen einer Welle eines

Digitized by Google

nach dem andern geſpannt und abgedrückt. Mit dem Spannen wird zugleich die Vorrichtung in Thätigkeit geſetzt, die die einzelnen Patronen in den Lauf ſchiebt.

Der ganze Mechanismus liegt in einem Gehäuſe und könnte nöthigenfalls gänzlich vor den Einflüſſen der Witterung bewahrt werden, inſoweit dies überhaupt bei einer Waffe möglich iſt.

Im Ganzen ſoll die Mechanik noch etwas komplizirt ſein, jedoch ſeien vorausſichtlich viele Vereinfachungen und Verbeſſerungen möglich.

Die Schußgeſchwindigkeit und Treffſicherheit ſind geradezu ſtaunenswerth.

Das Feuern geht ununterbrochen fort und ſteht es ganz in der Hand, alle vier Läufe zu verwenden, jedoch wird der zu ſtarken Erhitzung halber gewöhnlich paarweiſe gewechſelt. Dabei kann die Schußſchnelligkeit ſo weit geſteigert werden, als es überhaupt des Auswerfens der Hülſen halber nur denkbar iſt.

Im Laufe bleiben immer einige Patronen, wie bei den Magazinsgewehren und ſchiebt immer die eine die andere nach vorwärts.

Mehr zu erfahren, war mir unmöglich, Verſuche werden ſpäter angeführt werden.

So viel ſteht feſt, daß, wenn ſich dieſe Revolverkanone einigermaßen bewährt, bezüglich der Haltbarkeit ihres Mechanismus, daß ſie die übrigen Modelle weitaus überflügelt.

Bei den Gatling-Geſchützen kommen ſehr häufig Klemmungen vor. Veranlaſſung geben größtentheils die Patronen.

Einmal wird die Hülſe zu ſehr ausgedehnt, dann funktionirt der Auswerfer nicht, oder wenn deſſen Feder ſehr ſtark iſt, reißt der Boden der Patronenhülſe ab, die Hülſe ſelbſt bleibt ſtecken. Kommt nun die nächſte Patrone in den Ladeſchlitz, ſo kann ſie nicht in den Lauf geſchoben werden.

Ein weiterer Grund zu Klemmungen iſt der, daß beim Aufſtecken der Füllhülſen die zu unterſt liegende Patrone umkippt und nun in verkehrter Lage in die Ladetrommel gelangt ꝛc.

Dies ſind aber Störungen ganz unweſentlicher Natur, denn hat man ſich wirklich einmal für die Annahme irgend eines Modells ausgeſprochen, ſo iſt es wahrſcheinlich von keiner großen Schwierigkeit derartige Uebelſtände zu beſeitigen.

Digitized by Google

Um ein einigermaßen richtiges Urtheil über die Revolver-Geſchütze zu fällen, iſt es nöthig, zu prüfen, ob ſie die Artillerie oder Infanterie und wann ſie dieſe vertreten reſp. erſetzen können.

Es iſt zu dieſem Behufe geboten, die Aufgaben, welche im Felde an die Artillerie herantreten, aufzuzählen, ſo weit dies möglich iſt, und ſodann zu unterſuchen, unter welchen Verhältniſſen und wieweit Revolverkanonen dieſen Aufgaben gewachſen ſind.

Zugleich mit dem bleibt noch darzuthun, ob unter beſonderen Umſtänden Revolver-Geſchütze nicht den ſehr fühlbaren Mangel an Infanterie auszugleichen im Stande ſind.

Nach gründlicher Beſprechung dieſer beiden Fragen könnte man vielleicht ein annähernd richtiges Urtheil über die Verwendung dieſer Art Geſchütze fällen und dies durch Beifügen der Erfahrungen, die aus Verſuchen geſchöpft werden, begründen. Dann wäre aber immer noch eine Frage offen: „Wie werden dieſe Geſchütze der Armee beigegeben? Wie verhält es ſich mit dem Nachſchaffen der Munition ins Feld ꝛc.

Bezüglich der erſten Frage iſt es nöthig, um überhaupt von dem Auftreten der Artillerie im Felde ſprechen zu können, vorauszuſchicken, in welcher Weiſe in kommenden Gefechten die Infanterie ihr gegenüber treten wird.

Die Vervollkommnung der Feuerwaffen brachte eine totale Umwälzung der Taktik hervor, die namentlich in kleineren Gefechtsverhältniſſen ſehr zu Tage tritt.

Wenn früher die Heere die ganz oder doch möglichſt freie Ebene aufſuchten, hier mit gewaltigen Kolonnen auftraten und der Schwerpunkt der Taktik im Stoße dieſer Maſſen gelegen war, ſo gewahren wir jetzt ganz entgegengeſetzte Beſtrebungen.

Die mörderiſche Wirkung der heutigen Feuerwaffen und deren große Tragweite macht ein Vorgehen in der freien Ebene wenn nicht geradezu unmöglich, doch ſo ſchwer, und nur unter ſo empfindlichen Verluſten denkbar, daß die Truppen genöthigt ſind, Deckungen im Terrain bis aufs Aeußerſte zu benutzen; ſie ſuchen das koupirte Terrain auf.

Wenn früher die Taktik den Gebrauch von Maſſen erforderte, ſo iſt es jetzt ihre Aufgabe, dieſe Maſſen in viele, kleine, bewegliche Abtheilungen zu ſpalten und ſie ſo auszubilden, daß ſie trotz der Zerſplitterung möglichſt dem Willen eines Einzigen unterworfen bleiben, um ſie im

Digitized by Google

letzten Augenblicke vereinigen zu können und ſo die Entſcheidung herbeizuführen.

War die Ausbildung der Truppen ſchwierig, wenn man mit den plumpen, ſchwerfälligen Kolonnen raſch und entſchieden auftreten wollte, ſo wurde ſie doch dadurch erleichtert, daß um einen Kern geſchulter Mannſchaft ſich weniger ausgebildete Rekruten ſchaarten. Einer encouragirte den Andern, das moraliſche Element war in dieſen feſten, kompakten Maſſen ein ſehr hohes, ſo daß auch der weniger tüchtige Soldat mit fortgeriſſen wurde.

Wie ſieht es aber damit jetzt aus? Der Soldat ſteht iſolirt im Terrain oder doch nur in verhältnißmäßig kleinen, lockeren Abtheilungen. Sein eigener Scharfſinn muß ihn leiten, die Vortheile des Terrains möglichſt auszunutzen. Das moraliſche Element wird nicht hervorgerufen durch das Beiſammenſein feſtgegliederter Abtheilungen, jeder Mann muß es in ſeiner Bruſt ſelbſt finden.

Dies will anerzogen ſein! Selbſtſtändig muß der Mann in der geöffneten Gefechtsordnung der Gefahr entgegengehen und Entbehrungen und Anſtrengungen ertragen, dann aber muß er wieder als biegſames, geſchmeidiges Material ſich raſch den Befehlen unterordnen ꝛc., dazu gehört ein hoher Grad von militairiſcher Ausbildung. Der Soldat muß jedem Einzelnen ſo zu ſagen ins Fleiſch und Blut übergegangen ſein, denn die Leitung ſolcher zerſtreut fechtenden Truppen iſt ſo ſchwierig, daß, wenn Genanntes nicht der Fall iſt, die Hälfte der Truppen an den Feind herangehen wird, während die übrige Hälfte gedeckt hinter günſtigen Terrainobjekten liegen bleibt.

Die kleinen jetzt üblichen Kompagniekolonnen, von welchen noch dazu ein bedeutender Theil ausgeſchwärmt iſt, ſind ſehr gut, um im feindlichen Feuer vorwärts zu kommen, allein es fehlt ihnen doch die Intenſität, eine Entſcheidung herbeizuführen, es müſſen alſo, um dieſe zu erreichen, mehrere derartige Kolonnen geſammelt werden und nun ſind annähernd ſolche Verhältniſſe, wie früher.

Aus dem bisher Geſagten geht hervor, daß das Auftreten der Artillerie ein ganz anderes ſein wird, als in den Schlachten und Kämpfen im Anfange dieſes Jahrhunderts.

Wenn ich hiermit angedeutet habe, daß ſich die Gefechtsverhältniſſe geändert haben, ſo will ich aber damit nicht im Entfernteſten ausdrücken,

Digitized by Google

daß die Artillerie zur bloßen gelegentlichen Hilfswaffe herabgeſunken ſei. Ganz im Gegentheile glaube ich, daß ſie jetzt eine hochwichtige Stelle einnehmen wird.

Die Anforderungen, welche an ſie geſtellt werden, ſind aber ungleich höher als ſonſt. Wenn man ihr früher quasi auf dem Präſentirteller ihre Opfer — Kanonenfutter nannte man ſie — entgegenbrachte, ſo heißt es jetzt mit richtigem taktiſchen Verſtändniſſe die nur im Fluge ſich bietenden günſtigen Momente raſch zu benutzen, um ihre vernichtende Wirkung zur Geltung bringen zu können.

Die Artillerie der Jetztzeit muß möglich wenigſt Maſchine ſein, ihre Führer müſſen verſtehen, ſie mit Gedankenſchnelle zu benutzen, wenn ihr Auftreten lohnend ſein ſoll gegen Truppen, welche im Terrain manövriren.

Ein anderes großes Feld aber öffnet ſich der Artillerie durch eine weitere Eigenthümlichkeit der heutigen Kampfweiſe.

Lokaliſirte Kämpfe werden in früher nie gekannter Weiſe ſtattfinden und ſelbſt die größte Schlacht wird eine Aneinanderreihung derartiger kleinerer Gefechte ſein.

Dörfer, Gehöfte, Waldungen, ſchon vorhandene oder raſch aufgeworfene Deckungen ꝛc. werden häufiger als je mit in das Gefecht hereingezogen werden und hier iſt ein weites Feld für artilleriſtiſche Thätigkeit.

Es erübrigt mir nur noch, zur Präziſirung meiner Anſchauungsweiſe die Erklärung, daß ich den Kartätſchenſchuß nun und nimmer als eine normale Schußart beim Angriff betrachten kann.

Es iſt wohl denkbar, daß im koupirten Terrain möglicherweiſe zwei Abtheilungen unvermuthet zuſammenſtoßen, daß man Truppen im Aufmarſche überraſchen kann ꝛc. und daß hierbei Kartätſchgeſchütze höchſt wünſchenswerth ſind, allein als Regel läßt ſich dies wahrlich nicht hinſtellen.

Der Kartätſchenſchuß muß ſeiner Natur nach auf ziemlich nahe Diſtanzen abgegeben werden, und wenn auch eine bedeutende Verbeſſerung des Materials erlauben würde, die Entfernung bis zu 1000 Schritt zu ſteigern, ſo hat jede angegriffene Infanterie augenblicklich ein Mittel, eine ſo weit vorgeſchobene Batterie nutzlos zu machen, ſie löſt ſich in kleine Abtheilungen und geht mit Plänklerlinien gegen die Geſchütze vor. Thut ſie dies, ſo hilft der Batterie alles Kartätſchfeuer nichts, ſie muß zurück oder ſie wird genommen.

Digitized by Google

Dieſes nahe Auffahren von Geſchützen iſt übrigens ein Steckenpferd, das ſehr häufig geritten wird. Ich hatte erſt in jüngſter Zeit bei einigen Feldmanövers die Gelegenheit, dies zu beachten.

Ich dächte doch, daß man dem Infanteriſten ein felſenfeſtes Vertrauen auf ſeine Feuerwaffe einpflanzen müßte. Hierzu gehörte denn doch auch ganz ohne Zweifel, daß man ihm begreiflich machen muß, daß keine Artillerie der Welt auf 600 Schritt gegen intakte Infanterie auffahren kann. Allein man ſieht faſt immer das Gegentheil, es muß hingefahren werden und die Artillerie muß mit Kartätſchen fegen (d. i. der beliebte Ausdruck hierfür).

Doch nun zu meiner Aufgabe. In faſt allen Armeen theilt man die Feld-Artillerie in Diviſions- und Reſerve-Artillerie.

Erſtere iſt beſtimmt im innigen Zuſammenhange mit der Infanterie und Kavallerie am Gefecht von Anfang bis zu Ende Theil zu nehmen, während die Reſerve-Artillerie vereinigt zurückgehalten wird, um nöthigenfalls aus ihr die Diviſions-Artillerie zu verſtärken oder en masse aufzutreten, um eine Entſcheidung herbeizuführen.

Je nachdem ſich die Artillerie bei dem Theile befindet, der die taktiſche Offenſive oder die taktiſche Defenſive wählt, wird ſie auch ihre Aufgabe auf verſchiedene Weiſe zu löſen haben.

Ich will verſuchen, zuerſt darzuthun, wie die Artillerie des Angreifers verwendet werden muß.

Hat ſich der Kommandeur einer Truppe zum Angriff entſchloſſen, ſo handelt es ſich vor Allem darum, den Aufmarſch der Truppen zu decken.

Hierzu kann eine Avantgarde vorgeſchickt werden, die den beſtimmten Auftrag erhält, einen weiter nach vorwärts gelegenen Terrainabſchnitt ſo lange zu halten, bis das Gros des Korps die Gefechtsſtellung angenommen hat.

Bei dieſer vorgeſchobenen Abtheilung iſt Artillerie unumgänglich nöthig und kann dieſelbe durch Revolvergeſchütze wohl nicht erſetzt werden, weil dieſe auf größere Entfernungen zu wenig Leiſtung haben und einer andern Artillerie kaum mit Ausſicht auf Erfolg gegenüber treten können, wenn ſie dieſe nicht im Auffahren überraſchen können; in dem Falle wäre ihr Feuer allerdings vernichtend.

Digitized by Google

Allein das Revolvergeſchütz erſetzt nur in dieſem Falle eine größere Maſſe von Infanterie, die ich im Terrain verwenden kann, während ich dieſe Geſchütze in dem zu haltenden Terrainabſchnitt placire und ihnen eine verhältnißmäßig ſchwache Abtheilung Infanterie beigebe. Hierdurch wird zugleich die übrige Artillerie ungehinderter im Auftreten in der Flanke.

Iſt der Aufmarſch des Gros gelungen und wird nun zum eigentlichen Angriff übergegangen, ſo fragt es ſich, in welcher Richtung dies geſchehen ſoll.

Will ich mit einem Flügel angreifen, ſo muß ich hier möglichſt viele disponible Truppen haben, den defenſiven Flügel aber durch Artillerie decken.

Habe ich Revolverkanonen ſo ſtelle ich dieſe auf den Defenſiv-Flügel, kann dafür mehr an Infanterie hier entbehren, die ich auf dem offenſiven Flügel beſſer verwerthen kann.

Ebenſo erhalte ich mehr disponible Artillerie, ſo daß der Angriff entſchiedener geführt werden kann, ohne daß aber der ſchwächer gehaltene Flügel dabei gefährdet wäre.

Gehe ich zu einem Frontangriff vor, ſo ſind Revolvergeſchütze von großem Werthe, um Terrainabſchnitte damit zu beſetzen, wenn ein allenfallſig erfolgter Gegenſtoß des Feindes den Angriff ſtocken läßt. Dies iſt von um ſo größern Vortheil, als dann die übrige Artillerie auch in dieſem Falle um ſo freier verwendet werden kann, um auch in der Flanke anzugreifen ꝛc.

Die Artillerie des Angreifers muß der Infanterie den Weg bahnen, die feindliche Artillerie zum Schweigen bringen oder doch ihr Feuer von der vorgehenden Infanterie ab- auf ſich zu ziehen ſuchen. Hierin wird ſie wohl kaum von Revolverkanonen erſetzt werden können, da für gewöhnlich die Diſtanzen zu groß ſein werden.

In den koupirten Gefechtsfeldern der Jetztzeit iſt aber durchaus nicht ausgeſchloſſen, daß auch derlei Aufgaben von Revolverkanonen erfüllt werden können, wenn ſie leicht genug konſtruirt ſind, um überraſchend an irgend einem Punkte unter dem Schutze des Terrains aufzutreten.

Damit will ich ſagen, daß wenn auch der Angriff nicht eigentlich das richtige Element für derartige Geſchütze iſt, eine Truppe, die ſie

Digitized by Google

eben doch haben muß, um in der Defenſive nicht im Nachtheile zu ſein, ſie doch nach beſten Kräften ausnutzen wird.

An Gelegenheiten hierzu wird es einem gewandten Führer nicht fehlen.

Es iſt z. B. ganz gut denkbar, daß man gedeckt durch waldiges Terrain auf 1000 Schritt oder noch näher an eine feindliche Batterie herankommen kann. Schiebt man nun dieſe Geſchütze an die Liſiere des Waldes, ſo kann man die Batterie mit einem wahren Hagel von Geſchoſſen überſchütten, ehe ſie Zeit hat, ihre Geſchütze auf dieſen ſo plötzlich aufgetauchten Gegner zu richten und dergl. mehr.

Aus dem Geſagten geht hervor, daß für den Angreifer Revolvergeſchütze manchesmal die Rolle der Artillerie wirkſam übernehmen und bewirken können, daß man Truppenabtheilungen mit beſtimmten Aufgaben oft bedeutend ſchwächer an Infanterie halten kann, wenn man ihnen ſolche Geſchütze zutheilt.

Dafür können natürlich auf andern Punkten Infanterie und Artillerie ungehinderter verwendet werden.

Ich komme nun zu der Artillerie des Vertheidigers.

Ich ſpreche dabei von einer Truppe, die den Gegner in einer Poſition erwartet.

Die Aufſtellung, womöglich vom Gegner nicht eingeſehen, wird mit großem Vortheile ſo genommen werden, daß man zwar die Front gegen einen Angriff ſicher ſtellt, mit der Hauptmacht aber noch zurückhält, um unerwartete Manövers des Gegners abweiſen zu können. Es heißt alſo abwarten, die Bewegungen des Gegners erforſchen, ohne ſeine eignen zu zeigen.

Sehr wünſchenswerth iſt dabei natürlich, wenn man von ſeinen eigenen Truppen nicht zu viel verzetteln muß, durch Beſatzung vorliegender Objekte.

Die Artillerie wird auf den Flügeln zu halten ſein, um ihr die Möglichkeit zu geben, faſt bis ans Ende des Gefechtes thätig einzugreifen.

Ihre Hauptaufgabe wird ſein, ſich gegen die Truppen des Angreifers zu wenden; eine unnütze Kanonade mit der feindlichen Artillerie iſt zu vermeiden. Dieſe iſt jedenfalls an Zahl überlegen und der Vertheidiger thut dann gut, ſeine Geſchütze ihrem Feuer nicht zu früh preiszugeben. Er wird am Beſten ſeine eigene zurückziehen, um ſie erſt wieder auf-

Digitized by Google

treten zu laſſen, wenn die feindlichen Truppen durch konzentriſches Vorgehen einander näher gekommen, kompaktere Maſſen zeigen.

Bis hierher iſt für Revolverkanonen wenig zu thun geweſen. Nur beim Beſetzen vorliegender Terrainobjekte können ſie von Nutzen ſein, indem man durch Zutheilung ſolcher Geſchütze Infanterie erſparen kann.

Von dem Momente an aber, in welchem der Angreifer in dichteren Schwärmen oder Kolonnen zum eigentlichen Sturme auf eine Stellung ſchreitet, ſeine Artillerie ſchweigen muß, weil ſie ſonſt ihre eigenen Truppen gefährdet, von dieſem Momente an, ſage ich, beginnt für Revolverkanonen ein großartiges Wirkungsfeld.

Ihr ununterbrochenes, raſches Feuer, ihre raſante Flugbahn auf dieſe kurzen Entfernungen, die geringe Zielfläche, die ſie dem Feinde bieten, machen ſie zu fürchterlichen Waffen.

Denkt man ſich ein Dorf, einen Wald, eine Brücke ꝛc. von derartigen Geſchützen vertheidigt, ſo hat man eine außerordentliche Leiſtung von ihnen zu erwarten, die von anderen Geſchützen nicht erreicht werden kann.

Eingänge, Straßen ꝛc., die der Feind nothwendigerweiſe paſſiren muß, können von gewöhnlicher Artillerie häufig nicht ſo wirkſam vertheidigt werden, weil es oft an Raum gebricht, mehr als ein Geſchütz zu placiren.

Dies kann auch bei der ſchnellſten Bedienung nur ſtoßweiſe ſein Feuer abgeben, und eine gut geführte Infanterie iſt im Stande, es, wenn man ſich ſo ausdrücken darf, zu unterlaufen.

Sogar mehrere Geſchütze nebeneinander können Pauſen im Feuer nicht vermeiden, in welchen eine bis aufs Aeußerſte geſteigerte Feuergeſchwindigkeit verlangt wird.

Vergegenwärtigt man ſich, daß eine einzige Revolverkanone neueſten Modells in einer Minute an 400 Schüſſe zu machen vermag, daß auf Entfernungen von 300 Schritt und näher kein Geſchoß über Mannshöhe ſteigt, ſo kann man ſich allenfalls einen Begriff machen, von welch' furchtbarem Feuer der Angreifer empfangen wird, wenn er in den früheren ſogenannten Kartätſchbereich gelangt.

Durch bisher übliche Artillerie iſt ein derartiges Reſultat nicht zu erlangen, denn erſtens laſſen ſich Geſchütze in Ortſchaften ſehr ſchwer placiren, zweitens vermögen ſie nicht im Entfernteſten eine derartige

Digitized by Google

Schußgeſchwindigkeit zu erlangen, drittens bieten ſie dem feindlichen Feuer zu große Ziele.

Infanterie vermag auch häufig dieſe Revolverkanonen nicht zu erſetzen, denn

1) iſt eine Anzahl, die ein derartiges Geſchütz repräſentirt nicht immer an den oben bezeichneten Plätzen aufzuſtellen, (400 Schuß per Minute repräſentiren 40 Mann nur nach der bloßen Zahl der abgegebenen Schüſſe, wenn man die Prozentzahl der Treffer mit in Rechnung bringt, wird die Zahl noch höher herauskommen*).

2) Die *Maſchine* wird durch den Kampf nicht alterirt, während das moraliſche Element bei der Truppe ſehr in Betracht kommt.

Anmerkung. Man könnte da vielleicht einwerfen, daß es ſehr ſchwer halten könnte, die Bedienung zu finden, die ruhig aushält, doch läßt ſich dagegen ſagen, daß der Artilleriſt, der eigentlich eine Maſchine bedient und nicht ſelbſt Theil am Kampfe nimmt, immer ruhig im Gefechte aushalten muß, wenn der Feind ihn auch mit Geſchoſſen aller Art überſchüttet, daß der gewöhnliche Mann ſich an die Verachtung der Gefahr *gewöhnt.* Etwas ganz Anderes iſt es bei den übrigen Truppen, welche, aufgeregt *durch perſönliches Meſſen mit dem Gegner, in immer wechſelnden Lagen und veränderter Stellung animirt durch das Vorgehen* der Andern, hieran gewöhnt, weniger geeigenſchaftet ſind *ein heftiges Feuer ruhig* und eigentlich in ihrem Sinne *unthätig* auszuhalten.

Es giebt Truppen, welche das mehr paſſive Aushalten in der Gefahr anerzogen haben müſſen, hierher gehört die *Artillerie* und vor Allem, als das leuchtendſte Beiſpiel, das die Wahrheit meines Satzes beweiſt: der *Mineur.*

Zudem kommt im obigen Falle noch, daß man ein ſo kleines Geſchütz wie die Revolverkanone mit den 2 Mann, die zu ihrer Bedienung nöthig ſind, in den meiſten Fällen ſehr leicht decken kann.

Die eigentliche Wirkungsſphäre für die Revolvergeſchütze iſt alſo der Kampf in nächſter Nähe. Sie ſind im

*) Vergleichende Verſuche in München zwiſchen den verſchiedenen Modellen und 16 Mann Infanterie ließen ſchon bei dem Gattlinggeſchütz die Letztere ſehr in den Hintergrund treten.

Digitized by Google

Stande den ſo nützlichen Kartätſchſchuß der übrigen Geſchütze im dringendſten Momente bis auf eine nie gekannte Höhe geſteigert zu erſetzen.

Faßt man jetzt nochmals Vor- und Nachtheile dieſer Geſchütze zuſammen, ſo ergiebt ſich Folgendes:

Vortheile:

1. Sehr große Treffſähigkeit bis zu 1000 Schritt; innerhalb Schußweiten bis zu 4—500 Schritt vollkommen raſante Geſchoßbahn. Die mangelnde Streuung iſt durch ſtetes Flankiren zu erhalten.
2. Außerordentlich ſchnelles und bei einigen Modellen ununterbrochenes Feuer.
3. Bei den leichten Modellen große Beweglichkeit und leichte Handhabung bei der Bedienung.
4. Geringe Zielfläche für den Feind, da die Geſchütze leicht durch ein Paar Leute in die Gefechtslinie geſchoben werden können, ohne daß die Beſpannung bloßgeſtellt werden müßte.
5. Erſparungen lebender Kraft und hierdurch gegebene Möglichkeit freier über letztere zu disponiren.

Dem gegenüber als Nachtheile:

1. Einführung eines neuen Kalibers der Feld-Artillerie.

   Dies iſt jedoch nur ſcheinbar der Fall, denn es muß bei einer praktiſchen Revolverkanone dahin geſtrebt werden, daß die Infanteriemunition verwendet werden könne.

2. Diffizlier Mechanismus.

   Dieſe Bedenklichkeit wurde zwar bei der Einführung gezogener Geſchütze ebenſo ausgeſprochen, wird ihnen zum Theil noch vorgeworfen und doch haben ſie ſich bewährt. In Bezug auf Revolverkanonen iſt noch über dieſen Punkt kein ſicheres Urtheil zu fällen, da dieſe Waffen noch in der Hand der Verſuchskommiſſionen ſind. Doch ſollte man glauben, daß techniſche Schwierigkeiten nicht beſtehen könnten bei dem heutigen Stande der bezüglichen Wiſſenſchaften.

3. Revolvergeſchütze ſind nicht unter allen Verhältniſſen zu gebrauchen und greifen nur in ganz beſtimmten Gefechtsmomenten ein.

   Geſchieht aber dies Eingreifen mit Erfolg, ſo iſt dies Veranlaſſung genug, derartige Geſchütze der Armee beizugeben. Ein

Digitized by Google

Halten einer Poſition trägt oft mit zum Gewinn der Schlacht bei (ich erinnere an Chlum).

Man hat Raketenbatterien eingeführt und auch dieſe ſind nicht in allen Gefechtsverhältniſſen praktiſch und anwendbar.

4. Nachſchaffung von Munition iſt ſchwierig.

Hat das Geſchütz das Kaliber des Infanteriegewehrs, ſo wird wohl ein Mangel an Munition nicht eintreten, denn man kann jedem Geſchütz einen Karren beigeben, der ihm überall hin folgen kann.

Sein eigentliches Wirken beginnt das Geſchütz in einer Poſition, in welcher es ziemlich lange ſtehen bleibt, es kann alſo ſeine Vorräthe leicht ergänzen.

Die Dotation an Munition bei der Feld-Armee iſt ſo überreichlich, daß wohl kaum ein Mangel eintreten wird.

Aus alle dem Geſagten drängt ſich uns der Schluß auf, daß man durch Einführung der Revolverkanonen ein Geſchütz erhält, welches im letzten verzweifelten Augenblicke eine außerordentliche Leiſtungsfähigkeit entwickelt;

daß dies Geſchütz auch außerdem im Gefechte recht wohl verwendbar iſt;

daß ſeiner Einführung kein weſentlicher Nachtheil zur Seite ſteht und daß eine Armee mit derartigen Geſchützen verſehen eine weitaus höhere Defenſivkraft beſitzt als eine andere.

Feſtzuſtellen, welches Modell die Ueberlegenheit beſitzt unter den Revolverkanonen, iſt Sache der Verſuchskommiſſionen.

Die Verſuche, die mir bekannt ſind durch eigene Anſchauung oder durch Mittheilung erwieſen bis jetzt als obenanſtehend:

Belli's Modell. 15 Sekunden 109 Schüſſe und bis zu 500 Schritt 100 % Treffer.

Hieran reihen ſich:

Gattlings 10läufiges kleines Modell,

„ 6 „ „ „

„ 6 „ großes „ (zu ſchwer und gegen Truppen Kaliber unnütz groß, gegen ſonſtige Objekte zu klein).

Digitized by Google

Mitrailleur, aus den ſchon oben erwähnten Gründen nicht ſo empfehlenswerth.

Was die Trefffähigkeit anbelangt, ſo ſah ich eine 60′ lange Scheibe, die von 2 Gattlinggeſchützen 1 Minute lang aus einer Entfernung von circa 300 Schritt beſchoſſen worden war, buchſtäblich wie ein Sieb durchlöchert. Die Treffer waren auf der ganzen Scheibe vertheilt und hatten der 1/4 Theil der Geſchoſſe ſämmtliche drei hintereinander poſtirte Bretterwände durchſchlagen, ſo daß die I. Scheibe 580, die II. 230, die III. 150 Treffer zeigte.

Eine Abtheilung Infanterie von 16 Mann erreichte nicht 100 Treffer in derſelben Zeit.

Veltl's Modell feuert mit einer ſolch rapiden Schnelligkeit, daß man einzelne Schüſſe faſt nicht unterſcheiden kann.

Zum Schluſſe noch einige Bemerkungen, ob es wohl zweckmäßig ſein möchte die Revolverkanone als ausgeprägte Infanteriekanone dieſer ſtändig zuzutheilen. Ich bin der Anſicht, daß dies nicht vortheilhaft wäre, die Kräfte würden zu ſehr zerſplittert. Man giebt aus dem Grunde der Brigade keine Artillerie mehr in ſtändiger Zutheilung, ſondern hat erſt die Diviſion als Einheit mit verbundenen drei Waffen und ich glaube es wäre gut, die Revolvergeſchütze auch vereinigt zu halten, um ſie dann im Gefecht erſt nach Bedarf den Truppen zuzutheilen. Es kann z. B. vorkommen, daß aus oben dargethanen Gründen kleine, ſchwach gehaltene Abtheilungen eine Aufgabe erhalten, die Zutheilung von ſolchen Geſchützen im größeren Maßſtabe verlangte, alſo müßte man doch entweder andern Abtheilungen die Geſchütze abkommandiren, oder noch eine Reſerve haben. In Batterien vereinigt, würden die Geſchütze auch eine gleichmäßigere Behandlung erhalten, als ſonſt möglich wäre.

In dieſen Zeilen legte ich nieder, was mir von den Revolverkanonen bekannt geworden. Es würde mir eine hohe Befriedigung ſein, wenn ich Manchem, der damit nicht vertraut war, irgend einen Aufſchluß hierüber verſchafft habe. In letzter Zeit hörte ich die abſprechendſten Urtheile über dieſe Geſchütze und auch dies bewog mich Vorliegendes zu ſchreiben, denn meiner Anſicht nach ſoll man eine ſolche Waffe nicht ohne genaue Prüfung verdammen. Iſt dieſer mein Aufſatz der Anſtoß,

Digitized by Google

daß man ſich in weitern Kreiſen damit beſchäftigt und zur Löſung dieſer Frage beiträgt, ſo habe ich mehr erlangt, als ich hoffen durfte.

München, den 6. April 1869.

IV.

Die neue Granate*) des belgiſchen Generals v. Bormann.

(Hierzu Tafel VII.)

Es iſt bekannt, daß der berühmte Erfinder des ringförmigen Geſchoßzünders ſeit den dreißiger Jahren unabläſſig an der Vervollkommnung und Vereinfachung des Hohlgeſchoßfeuers durch praktiſche Verſuche und durch Schrift arbeitet. Den letzten größeren Beweis lieferte er durch die Druckſchrift: „The Shrapnel Shell in England and in Belgium etc. by Major General Bormann. Brüssel 1859, deren zweite, dem Buchhandel nicht übergebene Auflage ich 1863 in's Deutſche übertrug und mit Anmerkungen begleitete, da auch ich durch Wort und Schrift ſeit 1830 denſelben Zweck, wie General v. Bormann, verfolge. Jetzt nun, wo die belgiſche Artillerie mit gezogenen Feldgeſchützen des preußi-

*) Dieſe Granate wird in der ſo eben erſchienenen Schrift: „Nouvel obus pour bouches à feu rayées par le Général-Major Bormann, aide de camp de S. M. le Roi des Belges. Avec une planche. Bruxelles et Paris 1868“ beſchrieben, deren größten weſentlichſten Theil ich theils wörtlich wiedergebe, theils am Schluß mit einigen eigenen Gedanken und in etwas veränderter Reihenfolge vortrage.

Digitized by Google

ſchen Syſtemes ausgerüſtet iſt, und ſchon ſeit 1836 bei ihren glatten Geſchützen das Brandſhrapnel beſitzt, erſchien es dem General als ein zunächſt ſehr nützliches Werk, die Wirkſamkeit der belgiſchen gezogenen Geſchütze des preußiſchen Syſtemes durch Beigabe einer Kartätſch- und gleichzeitig Brandgranate (Brandkartätſchgranate) zu vervollſtändigen. Es war um ſo logiſcher, der Artillerie dieſes Geſchoß für ihre gezogenen Kanonen zu verſchaffen, als es für letztere noch von einer größeren Wichtigkeit iſt, als für die glatten Kanonen; denn in der That nehmen der Nutzen und die Wirkung der Brandkartätſchgranate, gleichwie die des Shrapnel und der jetzt gebräuchlichen Sprenggranate, im Verhältniß der Sicherheit im Treffen zu, und iſt dieſe bei den gezogenen Geſchützen ungleich größer, als bei den glatten.

Die bei dem Bau des ſphäriſchen Brandſhrapnel befolgten Grundſätze gaben den Weg an, den man einzuſchlagen habe, um den Zweck zu erreichen; das Gelingen hing aber vorzugsweiſe von der Beſeitigung einer großen Schwierigkeit ab, nämlich von der, in dem Innern der Granate jedes Verſchieben und jede Reibung der Körper zu vermeiden, mit denen man ſie anfüllen muß und welche die Kartätſchkörper bilden.

Dieſe Aufgabe iſt auf eine befriedigende und ganz praktiſche Weiſe mittelſt dreieckiger Reifen gelöſt worden, welche regelrecht auf der inneren Fläche der Granate angebracht werden, und Herr Karl Heinrich v. Bormann, welcher dieſen Gedanken hatte, nahm in Belgien ein Patent auf die Erfindung.

Die hieraus hervorgehenden Vortheile beſtehen aber nicht allein in der Vermehrung der Wirkungsmittel der Artillerie mittelſt des Gebrauchs einer Kartätſch- und gleichzeitig Brandgranate; die neue innere Einrichtung macht das Laden der Granate leichter als es jetzt iſt, indem ihr Schwerpunkt in der Axe des Geſchoſſes erhalten wird, und jedes Projektil bis auf Weniges ein gleiches Gewicht empfängt; ſie geſtattet außerdem nur ein einziges Modell von Granaten für das ganze Syſtem der Geſchoſſe zu beſitzen, oder mit andern Worten: bei jedem Kaliber von zylindro-ogivalen Projektilen kann derſelbe Granatkörper zu einer Brandkartätſchgranate, zu einer einfachen Kartätſchgranate (mit Flintenkugeln), zu einer Sprenggranate zu einer Brandgranate (vorzugsweiſe), und im Fall des Bedürfniſſes, zu einer explodirenden Büchſe mit Flintenkugeln

Digitized by Google

oder zu einem Vollgeſchoß hergerichtet werden. Eine nicht unbedeutende Erſparniß wird daraus hervorgehen.

Die neue innere Form des Geſchoſſes zum Gebrauch als einfaches Kartätſchgeſchoß, oder als Brandkartätſchgeſchoß, oder als beides zugleich, läßt ſich auch bei den Bomben der gezogenen Mörſer anwenden.

Aus dem Geſagten geht hervor, daß der Beweis des großen Nutzens der mehr erwähnten innern Geſtalt des neuen Geſchoſſes und der Wahrheit der an dieſelbe geknüpften Behauptungen nur geführt werden kann, wenn zu einer detaillirten Beſchreibung dieſer inneren Geſtalt, der Beſchaffenheit der anzuwendenden Kartätſchkörper und der Füllungsmethode für das Geſchoß geſchritten wird. Dies thut nun der Herr Verfaſſer und wählt als Beiſpiel zur Verdeutlichung ſeines Vortrags die zylindro-ogivale Granate des 4pfündigen Kalibers, deren bildliche Darſtellung in natürlicher Größe die beigeheftete Figurentafel enthält.

Abſichtlich wird von der äußeren Geſtalt der Granate nichts erwähnt, um auch den Schein zu vermeiden, daß die Verſchiedenheit derſelben von irgend einem Einfluß auf die Annahme der gemachten Vorſchläge ſei, und weil diejenige Form derſelben ohne Weiteres beibehalten werden könne, welche jetzt irgendwo für die Granate angenommen iſt.

Der Herr Verfaſſer beginnt die Darlegung der Grundſätze für dieſes neue Syſtem der Hohlgeſchoſſe mit der Beſchreibung der Brandkartätſchgranate, nachdem er ſich vor der Meinung verwahrt hat, es ſei dieſes Geſchoß dazu beſtimmt, die Mehrzahl der zur Ausrüſtung einer Batterie erforderlichen Geſchoſſe auszumachen.

Die Brandkartätſchgranate.

1. Innere Konſtruktion der Granate.

Fig. 1, 2, 3. A.

Fig. 1. bezeichnet den Durchſchnitt der Granate längs ihrer Längenaxe.

Fig. 2. den rechtwinkligen Durchſchnitt auf dieſer Axe in der Ebene a b (Fig. 1) mit dem Blick auf den zylindriſchen Theil der Granate.

Fig. 3. denſelben Durchſchnitt mit dem Blick auf den ogivalen Theil.

Digitized by Google

Fig. 4. ſtellt einen ungeladenen Brandzylinder im Grundriß, von der Seite, und im Längendurchſchnitt dar. Er iſt für den inneren Raum der Granate A des 4pfünder-Kalibers beſtimmt.

Die neue innere Geſtalt der Granate iſt von dem angenommenen Zünder-Syſteme ganz unabhängig, da die Modifikationen, welche eine Folge der Geſtalt oder der Anbringungsweiſe des Zünders ſind, nur in dem maſſiven ogivalen Theile, oder an deſſen Außenfläche, oder in dem Boden, oder an der äußeren Fläche deſſelben befindlich ſind, und an der inneren Fläche nichts ändern*). An den Figuren 1 und 5 ſind, beiläufig geſagt, drei ſolcher Modifikationen ſichtbar. Es wird ſpäter darauf zurückgekommen.

2. Innere Reifen (Côtes intérieures).
B. B. Fig. 1, 2, 3.

Die Zahl dieſer Reifen, welche gleichzeitig mit dem Geſchoßkörper gegoſſen werden, beträgt immer das Doppelte der Anzahl Zylinder, welche man in einer Schicht rings herum an der inneren Wand des zylindriſchen Theiles der Granate ſetzen will. Im vorliegenden Fall ſind es zwölf.

Die Höhe der Reifen iſt in dem zylindriſchen Theile konſtant, und wird von den Kreiſen beſtimmt, welche man auf dem ſenkrecht auf der Axe des Geſchoſſes ſtehenden Durchſchnitt (Fig. 2) des zylindriſchen Theils dergeſtalt beſchreiben kann, daß die Kreiſe die innere Fläche der Granate und ſich einander tangentiren. (Fig. 6). Der Herr Verfaſſer nennt dieſe Kreiſe Fundamental-Kreiſe. Iſt der Durchmeſſer das Innere der Granate D, ſo beträgt der Radius der Fundamentalkreiſe $1/_6$ D. Trägt man von i nach n (Fig. 6) den ſechſten Theil des Umfanges, und theilt man den Bogen i n in vier gleiche Theile in den Punkten h, l, m, ſo giebt der Durchſchnittspunkt der Radien von k und m nach dem Mittelpunkt des Umfangskreiſes mit den Umkreiſen der Fundamentalkreiſe die Höhe der Reifen.

*) Eine Veränderung der Weite der Mundlöcher innerhalb der Granate bringt ſtreng genommen auch eine veränderte Geſtalt der inneren Raumfläche der Granate hervor. Der Ref.

Digitized by Google

In dem ogivalen Theile iſt die Höhe der Reiſen willkürlich; ſie hängt jedoch von der Dicke der Kugeln ab, welche zur Komplettirung der Füllung des Geſchoſſes dienen ſollen. Kleinere Kugeln erheiſchen vorſpringendere Reiſen als die von größerem Kaliber. Es können daher die Reiſen überall von gleicher Höhe ſein, oder ihre Höhe kann von der Fläche a b (Fig. 1) bis zum inneren Rande des Mundloches zunehmen. Hat die Granate ein kleines Kaliber, wie das zum Beiſpiel gewählte, ſo läßt ſich das Laden ſelbſt erleichtern, indem man abwechſelnd dieſe Reiſen in dem ogivalen Theile unſern des Mundlochs verkürzt, wie die Figuren 1 und 3 es zeigen.

3. Das Mundloch.

Das Mundloch der Granate beſteht aus zwei zylindriſchen Theilen; der mit dem Innern in Verbindung ſtehende Theil hat ein Schraubengewinde. Sein Durchmeſſer muß größer ſein, als der der Brandzylinder, damit dieſe leicht in die Granate gebracht werden können. Weiterhin wird gezeigt werden, wie man den Durchmeſſer dieſer Zylinder findet. Für die Zylinder von 16 Millimeter Durchmeſſer z. B. muß der Durchmeſſer des Mundlochs wenigſtens 24 Millimeter betragen. Der mit Schraubengewinde verſehene Theil empfängt einen Obturator. Der nachſtehend beiſpielsweiſe beſchriebene ſoll nur für die Perkuſſions-Granaten oder für ſolche Zeitzünder dienen, welche in der Spitze der Granate angebracht werden, und da der Zweck des Obturators darin beſteht, die Granate zu ſchließen und die Füllung zuſammenzupreſſen, ſo kann er in einem bloßen Pfropf beſtehen, wenn der Zünder am Boden angebracht iſt.

4. Obturator und Reibungsſcheibe.

Fig. 7.

o. Der Obturator, für den Durchgang des Feuers durchbrochen.

p. Eine dünne Platte, aus einer leichtflüſſigen Legirung beſtehend.

q. Ein bleierner Ring, welcher auf die Ränder dieſer Platte getrieben wird, damit der Obturator die Granate hermetiſch verſchließe.

r. Reibungsſcheibe aus verzinntem Eiſen, welche auf die Ladung der Kugeln und des Pulvers gelegt wird, bevor man den Obturator in das Mundloch ſchraubt.

Digitized by Google

5. Innerer Raum der Granate.

Die Anzahl der einzufüllenden Zylinder und Kugeln hängt natürlich von der Größe dieſes Raumes ab. Bei Granaten von großem Kaliber wird die Zahl der Zylinder überdies von der Entzündungskraft oder von der Durchſchlagsfähigkeit beſtimmt, welche dieſen Projektilen beiwohnen ſoll. Die in der Axe der Granate zu ſtellenden Zylinder können ohne Nachtheil einen größeren Durchmeſſer erhalten, als die Zylinder, welche ihn umgeben. In der als Beiſpiel gewählten Granate befinden ſich 21 Brandzylinder des in Fig. 4 gezeichneten Modelles in drei Lagen von 7 Stück, welche von g nach h (Fig. 1) faſt den zylindriſchen Theil des inneren Raumes der Granate ausfüllen. In der Mehrzahl der Artillerien iſt der innere Durchmeſſer des zylindriſchen Theiles vom 4pfünder-Shrapnel ein wenig größer als der für die Granate (Fig. 1) angenommene Durchmeſſer. Hieraus folgt, daß man für dieſe Granate größere, und mithin auch wirkſamere Zylinder gebrauchen kann, als die durch (Fig. 4) dargeſtellten.

6. Kartätſchkörper (mitraille).

Die Füllung mit Kartätſchkörpern beſteht aus Brandzylindern und Bleikugeln. Um den Fehlern des Formens und der Leichtigkeit des Ladens Rechnung zu tragen, muß der Durchmeſſer dieſer Zylinder einerſeits bis zu einer gewiſſen Grenze kleiner ſein, als der Durchmeſſer der Fundamentalkreiſe (Fig. 6), ſie müſſen untereinander einen kleinen Spielraum haben; andrerſeits muß aber dieſer Spielraum klein genug ſein, um die Anlehnung der Zylinder an die Reifen zuzulaſſen, und die Bewegung der Zylinderlagen um die Axe der Granate zu verhindern. Das genaue Maß dieſes Spielraums, oder vielmehr des Durchmeſſers der Zylinder, findet ſich am leichteſten mittelſt eines hölzernen Modelles vom Boden der Granate und einer Lage von Zylindern, wie die Fig. 2 es zeigt. Die Körper dieſer Zylinder werden aus Blei gegoſſen und mit einem trocknen Brandſatze, wie die Zylinder der ſphäriſchen Brandſhrapnels in Belgien ihn enthalten, gefüllt. Zu dieſen Brandkartätſchkörpern tritt eine Anzahl von Bleikugeln hinzu, welche ſchwer genug ſind, um eine wirkſame Kartätſchwirkung abzugeben.

Digitized by Google

Für die 4pfünder-Granate beträgt ihr Durchmeſſer 16,5 Millimeter, und der einer Anzahl von Rehpoſten, welche das Gewicht des Geſchoſſes auf ein Normalgewicht bringen ſollen, 10 Millimeter.

7. Füllung der Granate.

Es muß dieſe Arbeit mit Vorſicht durch geübte Arbeiter vorgenommen werden, von denen ein jeder einen Theil der Arbeit ausführt. Sie beſteht in drei Theilen:

a. In der Einführung der Zylinder mittelſt einer ſtählernen Zange (Fig. 8) zu drei Lagen. Da es von Wichtigkeit iſt, das Pulver in Körnern zu erhalten und gegen Zerreiben zu ſchützen, was mit einem Theile vorkommen würde, wenn es einen zu langen Lauf zwiſchen Geſchoſſen machen müßte, die einen gewiſſen Spielraum haben, und die man, um das Pulver feſtzulegen, bewegen muß, ſo gießt man daſſelbe in die Granate bis beinahe zum oberen Rande der Zylinder. Der Feuerwerker ſitzt vor einem kleinen viereckigen Tiſch, auf dem ſich eine Stütze befindet, in welcher eine, durch den Kopf eines Hammers gehende Feder befeſtigt iſt. Das obere Ende der Feder wird durch Wellenzähne, welche an einer eiſernen Stange ſitzen, geſtoßen. Dieſe Stange empfängt ihre Drehung von den Armen des Arbeiters. Auf dieſe Weiſe kann man bis 20 Schläge in der Minute auf den Tiſch geben, uud mit Leichtigkeit dieſe Schläge mehr oder weniger heftig wirken laſſen, je nachdem man den Kopf des Hammers auf eine Metallplatte oder auf einen weicheren Körper ſchlagen läßt. Der Feuerwerker dreht die Granate mit den Händen herum, und ſchüttet ſo lange Pulver hinzu, bis es nahe dem oberen Rande der Zylinder zu ſtehen kommt. Er läßt die Bewegung des Hammers mittelſt eines Keiles oder eines Hebels aufhören, der den Kopf des Hammers von dem Wellenzahne abhebt.

b. Darauf werden kleinere Kugeln und Rehpoſten in den ogivalen Raum eingebracht. Sechs Kugeln von 16,5 Millimeter Durchmeſſer, und ungefähr achtzehn Rehpoſten genügen in dem angenommenen Beiſpiele, um den ogivalen Raum bis zum Mundloche auszufüllen und um das normale Gewicht des Geſchoſſes hervorzubringen. Nunmehr bewegt man wieder den Tiſch und ſchüttet Pulver ein, welches ſich in den Zwiſchenräumen zwiſchen den Kugeln feſtſetzt und bis zum erſten Schraubengange im Mundloche reichen muß.

Digitized by Google

c. Auf das Pulver wird eine Lage Zündſchnur zur Fortpflanzung des Feuers gelegt, und dann die Friktionsſcheibe, welche mittelſt eines Schraubenſtückes bis zu der für die Stellung des Obturators beabſichtigten Tiefe ſanft heruntergedrückt wird.

Da die Reifen jede Verſchiebung zur Seite verhindern, und der durch den Obturator auf das Pulver, auf die Kugeln und auf die Zylinder ausgeübte Druck jede Verſchiebung in der Länge unmöglich macht, ſo folgt daraus, daß überhaupt keine Bewegung im Innern der Granate ſtattfinden, und folglich auch keine Reibung zwiſchen den Beſtandtheilen der Füllung eintreten kann.

Auf den Obturator ſetzt man den Zünder um das Geſchoß zu vollenden, oder man verſchließt es auf andre Weiſe, je nach dem eingeführten Syſtem.

Der Zeitzünder, in Belgien der preußiſche genannt, vom Hauptmann Richter, geſtattet, den Obturator fortzulaſſen, indem er ihn erſetzt. In dieſem Falle wird das Mundloch der Granate durch die Höhlung d c c d (Fig. 1) begrenzt. Mittelſt einer ähnlichen Einrichtung, wie die, welche durch den äußerlich mit einem Schraubengewinde verſehenen Theil c e angegeben iſt, kann man auch den preußiſchen Perkuſſionszünder des Generallieutenants v. Neumann*), oder jeden andern Perkuſſionszünder gebrauchen, und wird es ein Leichtes ſein, dieſe Zünder ſo zu konſtruiren, daß ſie den Obturator erſetzen.

Wendet man den Zeitzünder, genannt fusée métallique belge, am Boden der Granate an, ſo empfiehlt es ſich, ihn durch einen Vorſprung f f (Fig. 5) zu ſchützen, welcher für mehrere Kaliber von Granaten, z. B. für das 4pfünder-, 6pfünder- und 12pfünder-Kaliber A′, A″, A‴ der gleiche ſein kann. In dieſem Falle kann die Zündkammer (pétard) des Zünders im Zentrum des Bodens, beſſer aber für die Kartätſchgranate außerhalb dieſes Bodens geſetzt werden.

Geſtattet das für den Zünder angenommene Syſtem, für die Spitze der Granate die in c e (Fig. 1) erſichtliche Einrichtung anzunehmen, ſo wird der Verſchluß des Geſchoſſes ſehr haltbar ſein, und die Wirkung der Sprengladung vermehrt werden. Dieſe Einrichtung wurde urſprünglich gewählt, um in dem im Innern dieſes Granattheiles vorbehaltenen

*) Roerdanz. Das gezogene 4pfünder-Feldgeſchütz. Berlin, 1865.

Digitized by Google

Raume einen Perkuſſionszünder anzubringen, in welchem der Perkutor durch eine Spiralfeder von beſtimmter Kraft von der Zündmaſſe (Zündpille, Zündſcheibe?) getrennt iſt. Dieſer Zünder wurde ganz beſonders für die Granate mit inneren Reifen erfunden und zugleich mit dieſem Geſchoß patentirt. Ein Jahr nach dieſer Zeit, im November 1866, fand man in der Sammlung von Modellen des Prinzen Emanuel Metſchersky, Adjutanten des Kaiſers von Rußland und Militair-Attaché bei der ruſſiſchen Legation in Brüſſel einen in Rußland nach dem nämlichen Prinzip konſtruirten Perkuſſionszünder, deſſen Körper aber bedeutend von dem des Bormann'ſchen Zünders abweicht. Der Herr Verfaſſer ergreift dieſe Gelegenheit, dieſen Umſtand bekannt zu machen und bedauert, weder den Namen des Erfinders dieſes Zünders noch den Zeitpunkt ſeiner Erfindung haben entdecken zu können.

Allgemeine Betrachtungen.

Nachdem in den beiden vorſtehenden Kapiteln der Leſer von dem Zweck, der Natur und der Beſchaffenheit der neuen Granate zum Verſtändniß von einigen allgemeinen Betrachtungen über dieſelbe vorbereitet worden iſt, geht nun der Herr Verfaſſer zu ſolchen in folgender Art über:

1. Wenn die neue Granate in die gegenwärtige Ausrüſtung der gezogenen Kanonen des preußiſchen Syſtemes mit Shrapnels und Sprenggranaten aufgenommen ſein wird, bildet ſie deren Vervollſtändigung. Es iſt gar nicht die Meinung des Herrn Verfaſſers, daß deshalb das Beſtehende außer Gebrauch geſetzt werde; er glaubt im Gegentheil, daß man es benutzen und nur nach ſtattgefundenem Gebrauch erſetzen müſſe. Dennoch aber räth er dazu, ſchon jetzt in der Ausrüſtung der Batterien einige der gegenwärtigen Shrapnels und Granaten durch die neuen vorgeſchlagenen Granaten zu erſetzen, um unter gewiſſen Umſtänden eine bedeutendere als die gegenwärtige Wirkſamkeit zu beſitzen.

Es giebt kein einfacheres und wirkſameres Mittel, um die feindliche Artillerie zum Verlaſſen des Schlachtfeldes zu zwingen, als das, ſie ihrer Munition zu berauben. Es iſt auch das ſicherſte Mittel, die Schlachten weniger blutig zu machen, ſie abzukürzen und endlich ganz zu beſeitigen. Indem nun das neue Geſchoß durch ſeine Fabrikation die Genauigkeit des Treffens vermehrt, und durch die große Zahl der

Digitized by Google

zugleich durchſchlagenden und zündenden Zylinder die Trefffähigkeit fördert, wird es beſſer als jedes andre die ſo wichtige Zerſtörung der feindlichen Artillerie-Munition bewirken, und außerdem noch die Wirkung eines Shrapnels auf die Batterie ausüben.

Obgleich die Brandkartätſchgranate des 4pfünder-Kalibers nur ein geringes Vermögen als inbrandſteckendes Geſchoß beſitzt, wird es doch leicht entzündliche Gegenſtände, wie hölzerne Häuſer, Strohdächer, Fourage-Magazine u. ſ. w. leicht zerſtören. In Stelle eines einfachen Shrapnels verſchoſſen kann es in einigen ſehr dringenden Fällen ſehr große Dienſte leiſten, z. B. gegen Truppen in Entfernungen, auf denen das jetzige Shrapnel dieſes Kalibers wegen ſeiner inneren Beſchaffenheit unwirkſam iſt, dann für das Schießen mit kleinen Ladungen unter kleineren oder größeren Winkeln, und gegen Truppen, welche natürliche oder künſtliche Deckungen vor ſich haben. Es kann dies Feuer ſelbſt im freien Felde eine gewiſſe Bedeutung gewinnen, denn man ſah im letzten nordamerikaniſchen Kriege die Infanterie ſich in einer Nacht durch Aufwerfen einer Tranchee vor ihrer Front ausreichenden Schutz verſchaffen; eine Maßregel, welche einige europäiſche Taktiker als nützlich zu betrachten ſcheinen.

Die ſofortige Annahme dieſes neuen Geſchoſſes als einen Theil der Ausrüſtung der Batterien dürfte alſo vollkommen gerechtfertigt ſein, und es kann daraus gar kein Uebelſtand hervorgehen, denn da in der äußeren Geſtalt des Geſchoſſes gegen die der jetzigen nichts geändert iſt, ſo bedarf es weder in den Protzen, noch in den Munitionswagen, noch im Modus des Ladens der Geſchütze irgend einer Veränderung, und die Brandkartätſchgranate hat in dem belgiſchen ſphäriſchen Brandſhrapnel ihre Probe beſtanden. Uebrigens iſt es ſelbſtverſtändlich, daß die Wahl des Zünderſyſtems auf das neue Projektil einen eben ſo großen Einfluß ausüben wird, wie ſie ſolchen auf die jetzige Sprenggranate und auf den jetzigen Shrapnel ausgeübt hat. Der Zünder iſt die Seele der Geſchoſſe dieſer Art, und ſeine Wahl iſt von einer ganz immenſen Wichtigkeit für die gezogenen Geſchütze, weil in ihm das wirkſamſte Mittel enthalten iſt, ihr Feuer zu beherrſchen. Wenn man einige der neuen Geſchoſſe mit Zeitzündern und einige andere mit Perkuſſionszündern verſiehet, wird man bei einem Nachtſchießen, bei guter Sichtbarkeit des Brandkartätſchenfeuers, die Wirkſamkeit der Kartätſchgarben, welche ſich bei erſteren im

Digitized by Google

abſteigenden Aſte der Schußbahn bilden, und bei letzteren nach dem erſten Aufſchlage des Geſchoſſes im aufſteigenden Aſte gebildet werden, genau ſchätzen können.

2. Hier beweiſet der Herr Verfaſſer die frühere Behauptung, daß durch Annahme der neuen Granate das Laden derſelben erleichtert und die Füllung derſelben wohlſeiler ſein werde, wie folgt:

In den jetzigen Shrapnels iſt die in einer kupfernen Röhre eingeſchloſſene Sprengladung mit der kompakten Maſſe der Kugeln und des in ihre Zwiſchenräume gelaufenen Schwefels umgeben. Dieſes Agglomerat der Füllung iſt der Wirkung der Kartätſchkörper ſehr nachtheilig, ſie wird ganz unregelmäßig. Ueberdies iſt es unmöglich den Schwerpunkt des Geſchoſſes mit Sicherheit in der Axe deſſelben zu erhalten, was für die Trefffähigkeit ſo wichtig iſt. Durch den Fortfall der kupfernen Röhre und des Schwefels wird die neue Granate eine erhebliche Gelderſparniß bewirken. Außerdem iſt die Arbeit des Füllens vereinfacht durch die Leichtigkeit, mit der die Zylinder und die Kugeln im Geſchoß ihren Platz einnehmen, ſei es nun, daß man eine einfache Kartätſchgranate oder eine Brandkartätſchgranate fertigen will; in beiden Fällen wird ohne ſchwierige Arbeit der Schwerpunkt in der Axe der Granate erhalten.

3. Zur Fertigung einer einfachen Kartätſchgranate, alſo ohne Brandſatz hineinzuthun, kann man die leeren Brandzylinder oder Gewehrkugeln des alten Kalibers von 16,5 Millimeter Durchmeſſer (38 auf ein Kilogramm) in regelmäßigen Lagen von 7 Kugeln, wie die der Zylinder (Fig. 2) benutzen. Der innere Raum der als Beiſpiel angenommenen Granate reicht zur Aufnahme von 43 Kugeln und 12 bis 14 Rehpoſten.

Abgeſehen von den Sprengſtücken der Granate wird natürlich die Füllung mit Kugeln von 16,5 Millimeter weniger Kartätſchkugeln geben, als die mit den gebräuchlichen Kugeln von 14 Millimeter Durchmeſſer, die größere Eindringungsfähigkeit der erſteren in die getroffene Fläche wird aber die geringere Zahl der Kugeln ausgleichen. Man hat, ſagt der Herr Verfaſſer, die Wirkungsloſigkeit des mit Kugeln von 14 Millimeter in Schwefel geladenen Shrapnel aus dem 4pfünder des preußiſchen Syſtemes im freien Felde, und ganz beſonders bei dem Schießen auf großen Entfernungen anerkannt, und es ſcheint, daß dies der Beweggrund zur Beſeitigung des Shrapnel aus der Ausrüſtung der gezogenen

Geſchütze der preußiſchen Artillerie*) nach dem Kriege von 1866 geweſen iſt; eine Maßregel, welche, wenn ſie dauernd wäre, einem unermeßlichen Verluſte an Zerſtörungskraft gleichkommen würde.

Es ſteht übrigens der Füllung des Shrapnels mit Bleikugeln von 14 Millimeter nichts entgegen. Sie würden in der Granate A (Fig. 1) in Lagen von 9 Stück, weniger regelmäßig als die von 16,5 Millimeter wegen der nicht für ſie berechneten Beſchaffenheit der Reifen, ſich lagern und nur auf geringen Entfernungen wirkſam ſein.

4. Man hat es auch in ſeiner Gewalt, aus der neuen Granate eine mehr oder weniger mächtige Sprenggranate zu machen, je nachdem ſie mit gepreßtem Pulver in Zylindern des Durchmeſſers der Brandzylinder (Fig. 4) und einer angemeſſenen Länge (Syſtem des Dr. Doremus in New-York), oder mit Geſchützpulver, oder mit noch wirkſamerem Pulver neuer Erfindung geladen wird.

5. Es ſteht auch der Abſicht nichts entgegen, aus der neuen Granate eine vorzugsweiſe Brandgranate ähnlich der zu machen, mit der die preußiſche Artillerie ausgerüſtet iſt. Dieſes zündende Geſchoß iſt eine gewöhnliche Sprenggranate, welche in der Sprengladung einige zündende Körper (Brander) enthält und zwar 4 in der 4pfünder- und 6 in der 6pfünder-Granate. Dieſe Brander ſind ſehr dünne kupferne Röhren von einem halben Zoll (13 Millimeter) Durchmeſſer und ungefähr zwei Zoll (52 Millimeter) Länge, welche mit trocknem Satze gefüllt, und an den Enden, woſelbſt Oeffnungen von 3 oder 4 Millimeter Durchmeſſer ſich befinden, geſchloſſen ſind. Für die neue Granate müßte man dieſen Zylindern den Durchmeſſer des neuen kleineren Brandzylinders (Fig. 4) geben, ſie in einer Lage von 7 Stück (Fig. 2) in die Granate ſetzen und den übrigen leeren Raum mit Pulver anfüllen. Selbſtredend iſt es, daß dieſe Brander wegen ihrer Leichtigkeit nicht die Wirkung der Bormann'ſchen Brandzylinder hervorbringen, welche zugleich als Kartätſchkörper wirken, und, indem ſie die Ziele (Munitionswagen, Protzen, Bedachungen) durchdringen, letztere in Brand ſtecken.

---

*) Der Herr Verfaſſer beruft ſich hierbei auf die 3. Auflage von „Witte, die gezogenen Feldgeſchütze, Berlin 1868". Ich behalte mir einige Worte darüber am Schluß der Wiedergabe des Textes der Broſchüre vor, wie ich denn überhaupt Alles, was ich zum Texte hinzuzufügen gedenke, auf das Ende deſſelben verſpare.

Digitized by Google

6. Die neue Erfindung des Innern der Granate erleichtert die Konſtruktion einer mächtigen explodirenden Büchſenkartätſchbüchſe. Die mit Reifen im Innern verſehene Granate kann, mit kleinen Bleiſtücken verſehen, ein maſſives Geſchoß erſetzen.

7. Verſchiedene Artillerie-Offiziere haben Zweifel gegen die Wirkung der Sprengladung des ſphäriſchen Shrapnels gehegt, wenn dieſe Ladung in den Zwiſchenräumen der Flintenkugeln gelegt wird, — eine von dem berühmten engliſchen Artilleriſten Shrapnel vorgeſchriebene Maßregel — und man hat dieſelbe auf verſchiedene Weiſe von den Kugeln getrennt *).

Aehnliche Zweifel ſind auch gegen dieſelbe Ladungsweiſe des zylindro-ogivalen Shrapnels gehegt worden. Man hat die Sprengladung auf dreierlei Weiſe von den Kugeln getrennt. In dem Shrapnel des preußiſchen Syſtemes**) iſt ſie in einem dünnen kupfernen Zylinder eingeſchloſſen, welcher die ganze innere Länge des Projektiles einnimmt und in deſſen Axe ſich befindet. Dieſe Röhre iſt von den Kugeln umgeben, welche durch eingegoſſenen Schwefel eine feſte Lage erhalten haben. Im Shrapnel des öſterreichiſchen Syſtemes***) befindet ſie ſich hinter den ebenfalls in Schwefel gelegten Kugeln, von denen ſie mittelſt einer Scheibe getrennt iſt. Im Shrapnel des franzöſiſchen Syſtemes liegt ſie in der Gegend des Mundlochs vor den Kugeln, welche, wenn der Herr Verfaſſer gut unterrichtet iſt, ebenfalls durch Schwefel zuſammengeballt ſind.

Im erſteren Falle bildet ſich durch die Wirkung der Sprengladung, durch die Bewegung des Geſchoſſes und die von der Rotation erzeugte Zentrifugalkraft eine Garbe, deren Oeffnung wächſt, wenn die Bewegung ſich vermindert.

Im zweiten Falle tritt der Geſchwindigkeit, welche die Kugeln von der Sprengladung empfangen, noch die des Geſchoſſes hinzu und die Ausdehnung der Gaſe, welche zur Zentrifugalkraft hinzutritt, bilden

---

*) Das Nähere darüber erſehe man aus dem § 11 der zu Anfang dieſes Berichtes erwähnten beiden Schriften von Bormann und du Vignau.

**) Roerdansz. Witte.

***) Mueller. Das öſterreichiſche Feld- und Gebirgs-Artillerie-Material. 2. Auflage. Fig. 21. Wien 1868.

Digitized by

eine im Verhältniß zur erſtgenannten Garbe deſto weniger geöffnete Garbe, als das Zerreißen des Granatkörpers hinten beginnt.

Im dritten Falle wirkt die Sprengladung der Bewegung des Geſchoſſes entgegen und in Verbindung mit der Zentrifugalkraft hat ſie das Beſtreben die Garben um ſo ſtärker zu öffnen, als das Zerreißen des Granatkörpers bei dem ogivalen Theile beginnt.

In allen drei Fällen muß das feſte Zuſammenbacken der Kugeln die Folge haben, daß die Feuergarbe ſehr unregelmäßig ausfällt.

Die recht gründliche Erwägung der vorſtehenden Betrachtungen haben den Herrn Verfaſſer bewogen, dem Einladen des Pulvers zwiſchen den Kugeln oder zwiſchen andern Kartätſchkörpern den Vorzug zu geben. Es giebt aber noch eine andere Betrachtung, welche über alle andern geht, und zwar die Nothwendigkeit, die Brandzylinder mit Pulver zu umgeben, damit ſie im Augenblick der Exploſion ſicher Feuer fangen.

Uebrigens macht es gar keine Schwierigkeit, ein gemiſchtes Syſtem anzunehmen und die Sprengladung nach hinten zu bringen, wie bei dem öſterreichiſchen Syſtem. Erwägt man aber den Trägheitswiderſtand der bleiernen Kartätſchkörper in der Granate und muß man fürchten, daß ein ſolcher Druck die Geſtalt der Trennungsſcheibe verändre, das Pulver zerdrücke, den Schwerpunkt des Geſchoſſes ganz verrücke und die Schüſſe ſehr unregelmäßig mache, ſo muß man der gewählten Einrichtung den Vorzug ertheilen.

8. Die Eiſenſtärke für den zylindriſchen Theil des Shrapnels und der Kartätſchgranate gehört noch zu den Gegenſtänden, über welche eine Verſchiedenheit der Meinungen beſteht. Einerſeits iſt man geneigt, die Wand ſo dünn als möglich zu machen, um recht viel Kugeln einladen zu können; es zeigt aber die Praktik, daß man dieſe Stärke nicht auf ein Minimum anzunehmen habe, weil es etwas Weſentliches iſt, die Sprengſtücke des Geſchoſſes wirkſam zu machen, und weil der Granatkörper Feſtigkeit genug beſitzen muß, ſtarken Geſchützladungen zu widerſtehen, wenn man raſante Flugbahnen erhalten will.

9. Kartätſchbomben-Grundſatz für ihre Konſtruktion.

Alles im Vorſtehenden über die neue Konſtruktion des Innern der Granate Geſagte kann auf die Geſchoſſe der gezogenen Mörſer Anwendung finden, um, ganz beſonders neben den zylindro-ogivalen Spreng-

Digitized by Google

und Brandbomben, eine Brandkartätſchbombe und eine einfache Kartätſchbombe zu bilden — zwei Geſchoſſe, welche den ſphäriſchen Bomben dieſer Art entſprechen, und welche mit Erfolg zuerſt auf dem Polygone von Braſchätt und auf dem Strande bei Oſtende im Jahre 1841 und dann auch 1843 zu Braſchätt verſucht wurden.

Die Wirkſamkeit des Feuers dieſer Bomben beruht auf dem Grundſatz, daß man den Körpern, aus denen ihr Kartätſchinhalt beſteht, ein abſolutes Gewicht geben müſſe, welches im umgekehrten Verhältniß des Quadrats der Geſchwindigkeit der Bombe im Momente ihrer Exploſion in der Wurfbahn ſteht. Dieſer Grundſatz findet auch auf das Feuer der Kartätſchgranaten aus Kanonen Anwendung.

Dieſe Feuerart iſt das wahre Vertikalfeuer, welches dem berühmten Carnot vorſchwebte und das heute bei dem Angriffe und der Vertheidigung befeſtigter Punkte von ungemein großer Bedeutung iſt, mag man es aus Mörſern oder aus Kanonen abgeben, im letzteren Falle mit ſchwachen Ladungen und hoher Elevation des Geſchützes. Um ſich einen Begriff von dem ſchnell ſteigenden Verhältniß zu machen, in dem die Wirkung der Kartätſchgranaten von einem kleinen zu einem größeren Kaliber zunimmt, z. B. vom 4pfünder zum 12pfünder, genügt es, die Bleikörper in den Brandzylindern dieſer beiden Kaliber, wie die Fig. 4 und 9 ſie darſtellen, zu vergleichen. Die 12pfünder-Granate wird mit 28 dieſer Zylinder in 4 Lagen zu 7 geladen. Zur Bildung einer 12pfünder-Kartätſchgranate mit einfachen Kartätſchkörpern kann man die Bleikugel von 16,5 Millimeter noch gebrauchen und dieſe Kugeln ſchichten ſich dann auf dem Grunde des inneren Raumes der Granate in regelmäßige Lagen von 19 Stück zuſammen, wenn auch die inneren Reifen der Granate dem Durchmeſſer des innern Zylinders des 12pfünder-Kalibers entſprechend angebracht ſind.

Schlußfolgerungen.

Der Herr Verfaſſer zieht aus den angeſtellten Betrachtungen nachſtehende Folgerungen:

Die für die Konſtruktion der Geſchoſſe der gezogenen Geſchütze gegebenen Grundſätze ſind analog denjenigen Prinzipien, welche den Kartätſchgranaten für glatte Geſchütze bei der Konſtruktion von Kartätſch-

Digitized by Google

granaten als Baſis dienten, und welche in einer früheren Arbeit des Herrn Verfaſſers (in Folge beſonderer Umſtände in deutſcher und in engliſcher Sprache abgefaßt*) bekannt gemacht wurden.

Jene frühere Arbeit und die jetzt beſprochene neue ergänzen daher einander zu einem Ganzen der Fundamentalſätze, welche die Beſtimmung haben, Kartätſchgeſchoſſe für die beiden Kategorien der glatten und der gezogenen Geſchütze zur Dispoſition der Artillerie zu ſtellen.

Obgleich in Europa die gezogenen Kanonen dazu beſtimmt zu ſein ſcheinen, die glatten Kanonen verſchwinden zu machen, ſo verdienen die letzteren deſſenungeachtet noch unſere ernſte Aufmerkſamkeit. Es giebt Fälle im Feldkriege, in der Vertheidigung und dem Angriff der befeſtigten Orte, in denen ſie großen Nutzen leiſten können, und deshalb bezieht ſich der Herr Verfaſſer auf ſeine frühere Arbeit.

Es wird dieſe Anſchauungsweiſe auch noch durch die große Zahl der in den Artillerien noch beſtehenden glatten Kanonen, und durch die ausgezeichneten Dienſte gerechtfertigt, welche die Artillerie der Flotte und der Landarmee der vereinigten Staaten von Nord-Amerika in dem letzten Kriege von 1860—1864 mittelſt glatter Geſchütze geleiſtet hat. Namentlich hat die amerikaniſche Flotte, geſtützt auf die bei dieſer Gelegenheit im Laufe ihrer zahlreichen und glänzenden Waffenthaten gemachten Erfahrungen, eine große Anzahl glatter Kanonen beibehalten, und ſelbſt in dieſem Augenblick ſind ihre Schiffe mit glatten Kanonen des Syſtems Dahlgren, neben einer geringen Zahl gezogener Kanonen des Syſtems Parrot bewaffnet. Die Batterien an Bord ſind alſo gemiſchte Batterien, von denen die gezogenen Kanonen vorzugsweiſe zum Gefecht in großen Entfernungen, die glatten Kanonen aber zum Gefecht auf geringeren Entfernungen beſtimmt ſind.

In Folge dieſer Sachlage erſcheint es für die Artillerien, welche eine bedeutende Anzahl glatter Kanonen beibehalten haben und ſich deren bedienen wollen, als eine Maßregel der Vorſicht, den glatten Geſchützen und ihren Geſchoſſen eben ſo viel Sorgfalt zu widmen, wie den glatten mit ihrer Munition.

*) Es ſind hier die engliſche und die deutſche Schrift gemeint, deren erſte vom General v. Bormann, die letztere von du Vignau verfaßt ſind, und im Eingange zu dem vorliegenden Bericht Erwähnung fanden. Der § 18. Das Hagelkugel-Syſtem. Die Hagelgranate; die Brandhagelgranate enthält das Nähere.

Digitized by Google

Als Reſümé ſteht feſt, daß die Anwendung der neuen Konſtruktion des Inneren der zylindro-ogivalen Granate für die Ausrüſtung der gezogenen Batterien eine Serie der wirkſamſten Geſchoſſe darbietet, welche der Serie der im § 18 der beiden aufgeführten ſphäriſchen Projektile analog iſt, und unter den hierunter namhaft gemachten die Wahl geſtattet:

A. Für die gezogenen Kanonen.

1. Die Brandkartätſchgranate.
2. Die Kartätſchgranate (einfache).
3. Die Sprenggranate.
4. Die Brandgranate (gewöhnliche).

Jede dieſer Granaten beſitzt eine ihr eigene Wirkungsart. Dieſen Geſchoſſen kann man eine gewöhnliche Kartätſchbüchſe, der in Preußen angenommenen analog, oder eine explodirende Kartätſchbüchſe beifügen.

B. Für die gezogenen Mörſer.

5. Die Brandkartätſchbombe.
6. Die Kartätſchbombe (einfache).
7. Die Sprengbombe.
8. Die Brandbombe (gewöhnliche).

Die Körper aller dieſer Geſchoſſe ſind von ein und demſelben Modell für ein gegebenes Kaliber, und ſie haben dieſelben Abmeſſungen und dieſelbe äußere Geſtalt wie eine jede Granate irgend eines für gezogene Geſchütze angenommenen Syſtems.

Zuſatz vom Januar 1869.

Das vorliegende Memoire war gedruckt und ſollte veröffentlicht werden, als die internationale, mit der Prüfung der Frage der explodirenden Gewehrkugeln betraute Militair-Kommiſſion ſich in Petersburg verſammelte.

Hierdurch fand ſich der Herr Verfaſſer veranlaßt, die Veröffentlichung dieſer Arbeit aufzuſchieben.

Die Konferenz, zu der die Kommiſſarien Oeſterreichs, Bayerns, Belgiens, Dänemarks, Frankreichs, Groß-Britaniens, Griechenlands, Italiens, der Niederlande, Portugals, Preußens, Rußlands, Schwedens,

Digitized by

der Türkei und Würtembergs gehörten, nahm am 29. November (11. Dezember) 1868 einſtimmig folgende Haupt-Reſolutionen an:

„Die kontrahirenden Theile machen ſich verbindlich, im Falle eines Krieges zwiſchen ihnen gegenſeitig dem Gebrauch eines jeden Geſchoſſes zu entſagen, welches weniger als 400 Gramme wiegt und explodirend oder mit explodirenden oder brennbaren Materien gefüllt iſt.

Dieſe Verpflichtung iſt nur im Falle eines Krieges zwiſchen zweien oder mehreren voneinander verbindlich; ſie gilt nicht gegenüber von Mächten, die dieſe Verpflichtung nicht eingegangen ſind, oder derſelben nicht beitreten.

Sie hört auch in dem Augenblick auf, verbindlich zu ſein, wo in einem Kriege zwiſchen den kontrahirenden oder beitretenden Parteien eine nicht kontrahirende oder nicht beigetretene Partei einer der kriegführenden Mächte beitritt“.

Als allgemeine Regel gilt alſo, daß mit zündenden Materien gefüllte Kartätſchkörper, wie die von uns vorgeſchlagenen, verboten ſind. In Betracht aber der beſchränkenden Klauſeln der Konvention und da das Syſtem des von dem Herrn Verfaſſer vorgeſchlagenen Geſchoſſes nicht ausſchließlich an den Gebrauch der Brandkartätſchen gebunden iſt, hält der Herr Verfaſſer das im Vorſtehenden Geſchriebene wegen der von ihm gebotenen Vortheile aufrecht. Nimmt man als Ausgangspunkt des Vergleichs dieſer Vortheile die Zerſtörungskraft an, welche die in Belgien eingeführten gezogenen Geſchütze (Batterien) des preußiſchen Syſtems mit ihrer Ausrüſtung in Shrapnels und in Sprenggranaten mit den ſogenannten preußiſchen Perkuſſionszündern beſitzen, ſo laſſen ſich dieſe Vortheile alſo kurz zuſammenfaſſen:

1. Unmittelbare Vermehrung dieſer Zerſtörungskraft in den belgiſchen beſtehenden Batterien durch die vorgeſchlagene Brandkartätſche, wenn man einem Feinde gegenüberſteht, welcher der Konvention nicht beigetreten iſt.

2. Ebenfalls eine Vermehrung dieſer Zerſtörungskraft, wenn man die neue Granate für das Granatſyſtem der Geſchoſſe annimmt und die Granate auf die verſchiedenen Arten ladet, namentlich durch die Wirkung des größeren Gewichtes der Kartätſchkörprr. Das Laden dieſes Geſchoſſes iſt durch die Reifen viel leichter als das eines jeden andern,

Digitized by Google

und außerdem gewinnt man durch die Reiſen den großen Vortheil, daß der Schwerpunkt ganz von ſelbſt in der Axe der Granate liegt.

3. Verwirklichung aller dieſer Vortheile

a) im Allgemeinen — ohne Vermehrung der Koſten für die Fertigung der Granaten,

b) im Beſondern — mit Erſparniſſen an den Ausgaben, welche aus dem Gebrauch der Shrapnels des genannten preußiſchen Syſtems hervorgehen.

Nimmt man auch an, daß der pekuniäre Vortheil an jedem dieſer Geſchoſſe nur klein iſt, wird doch wegen der Tauſende von Geſchoſſen dieſer Art, welche eine ſtarke Armee oder eine zahlreiche Flotte in Kriegs- und ſelbſt in Friedenszeiten nöthig hat, die daraus entſtehende Erſparniß bedeutende Summen betragen.

Ohne auf nunmehr geſchloſſene Diskuſſionen zurückkommen zu wollen, bemerkt der Herr Verfaſſer dennoch zum Schluß, daß, da die Brandkartätſchen ausſchließlich gebraucht werden ſollen, um die feindlichen Munitions-Fahrzeuge zu zerſtören, und folglich um die Dauer der Schlachten abzukürzen, ſeiner Erfindung der Vorwurf der Grauſamkeit nicht gemacht werden kann. Die Brandkartätſchen werden auch einen viel geringeren Verluſt an Menſchen erzeugen, als mittelſt der gegenwärtig vor der Gefahr geſchützten Munition des Feindes entſtehen wird, mit andern Worten, ſie werden wenigen Menſchen den Untergang bereiten, um viele zu erhalten. Dieſes der Humanität ſo günſtige Reſultat wollte der Herr Verfaſſer auch erzielen.

Uebrigens hegt er zur Loyalität der Regierungen, welche geneigt ſein möchten, die neuen Geſchoſſe in die Ausrüſtungsgegenſtände ihrer Artillerie aufzunehmen, das Vertrauen, daß dieſe Erfindung bei ihnen den Schutz finden werde, den jede patentirte Erfindung in ihrem Staate genießt.

Um über die neue Granate und über die daran geknüpfte Schrift ein unparteiiſches und gründliches Urtheil zu gewinnen, bitte ich die Leſer dieſer Zeilen, zunächſt mit mir anzunehmen, daß die Technik in der Anfertigung und ſachlichen Behandlung des Geſchoſſes keinen erheblichen Schwierigkeiten unterworfen ſei, vielmehr ſich ganz ſo verhalte, wie der Herr Verfaſſer es vorausſetzt und angiebt.

Digitized by

Dann ſind die äußerſten Grenzen der ausführbaren Wünſche für die Gewinnung der höchſten Wirkſamkeit der gezogenen Geſchütze und des Hohlgeſchoßfeuers aus ihnen, ſo wie für die Herbeiführung einer damit verbundenen zuläſſigen Einheit und Einfachheit erreicht. Ein nach den Grundſätzen, wie ſie die Schrift vorträgt, gebildetes Geſchoßſyſtem läßt kein im Feldkriege vorkommendes Ziel außer Acht, benutzt unter allen Umſtänden alle jetzt für gezogene Kanonen erdachten Zerſtörungsmittel, iſt durch gleichzeitige Benutzung von Zeitzündern und Perkuſſionszündern weder durch die größten erreichbaren Entfernungen noch durch die Beſchaffenheit des Terrains in einer angemeſſenen Wirkung behindert, paßt für Vorderlader und Hinterlader, biegt ſich, ohne ſeinen Grundcharakter aufzugeben, an jedes vernünftige und zeitgemäße Zünderſyſtem, an alle für gut gehaltenen äußeren Geſtalten der Geſchoſſe, geſtattet eben ſowohl eine augenblickliche volle Anwendung, als auch eine allmählige, das alte Material bis zur Unbrauchbarkeit benutzende Einführung, und alles Dieſes bei Erlangung desjenigen Grades von Einheit und Einfachheit, der ohne gerechtfertigten Verluſt an Wirkſamkeit von der Munition für die gezogenen Kanonen zu gewinnen iſt.

Beim Ausſpruch dieſes letzten Satzes entgeht mir der Gedanke an das, der Einfachheit noch viel mehr entſprechende Geſchoß Armſtrong's (segment shell) für die gezogenen Feldgeſchütze nicht. Wie aber ſieht es in dieſem Geſchoß mit der Wirkung der Granate als Sprenggeſchoß, als Brandgeſchoß und als Brandkartätſchgeſchoß aus? Wer von uns auf dem Feſtlande möchte ſie, oder auch nur die beiden erſten Wirkungsarten entbehren? Kann man da nicht mit Recht behaupten, daß die Einfachheit viel zu theuer erkauft ſei? Von der Forderung ausgehend, daß die gezogene Feldgranate die mehr erwähnte vierfache Wirkung müſſe hervorbringen können, kann ich mir die Einheit und Einfachheit eines dem entſprechenden Geſchoßſyſtemes nicht erſprießlicher befördert denken, als es in den Bormann'ſchen Vorſchlägen geſchehen iſt. Und jene Forderung ſelbſt möchte ich um keinen Preis unerfüllt ſehen.

Geht man zu dem zweiten zu beachtenden Punkte, zu der Wirkung des einfach zu gebrauchenden Geſchoſſes über, ſo liegt — mit Ausnahme eines einzigen ſogleich zu erwähnenden Umſtandes — weder aus der Erfahrung noch aus der theoretiſchen Erwägung, nach unſerer Anſicht irgend etwas vor, was eine unter der bisherigen Wirkung der 4pfünder-

Digitized by Google

Hohlgeſchoſſe zu ſtellende Wirkung befürchten ließe. Es bildet im Gegentheil die geſicherte Brandwirkung und die Wirkung der Brandkartätſche einen unzweideutigen Zuwachs zu der bisherigen Wirkung der bei den gezogenen Geſchützen eingeführten Geſchoſſe, und die kleineren Vorzüge, welche General v. Bormann von ſeiner neuen Granate hervorhebt, dürften ſchwerlich einen Zweifel zulaſſen. Als ausgenommen hiervon wird man vielleicht mit einem Schein von Recht die Behauptung aufſtellen, daß der gewöhnliche Kartätſchgranatſchuß mit Gewehrkugeln bei der neuen Granate um ein Weniges geringer ausfallen müſſe, als bei der älteren, weil die Reifen im Innern der Granate ſo viel weniger Kugeln einzuladen nöthigen, als durch ſie der innere Raum der Granate beſchränkt wird. Es bleibt indeß mindeſtens die Wahrſcheinlichkeit beſtehen, daß dieſer vermeinte Nachtheil der neuen Granate gegenüber von Granaten des jetzt in Belgien und Preußen eingeführten Syſtems nicht eintreten, oder durch die größere Regelmäßigkeit der Feuergarben und die vermehrte Treffſähigkeit und Durchſchlagskraft der Kartätſchkugeln der neuen Granate mehr als aufgewogen werden wird.

Ich ſchreite jetzt zu der Hervorhebung einiger Zweifel, welche in Bezug auf die Leichtigkeit und Sicherheit der Fabrikation der Granatkörper und der Füllung der neuen Granaten, ſowie in Bezug auf die Gefahrloſigkeit beim Transport und Gebrauch derſelben von mehr als einer Seite werden erhoben werden. Da, wie ich höre, nur die Prüfung der einzelnen Theile und der einzelnen Verrichtungen beim Fertigmachen der neuen Granate ohne Schießverſuche ſtattgefunden hat, ſo iſt nunmehr von mir die angreifbarſte Seite der neuen Granate berührt, obgleich ich perſönlich nicht zweifle, daß dieſes Geſchoß, ſo wie es iſt, oder mit denjenigen Abänderungen und Verbeſſerungen, welche ſich ohne Aufgeben des Grundcharakters erſt bei gründlichen und ausreichenden praktiſchen Verſuchen ergeben, eben ſo glorreich aus allen Zweifeln und Hinderniſſen hervorgehen wird, wie dies dem ringförmigen Zünder des Herrn Verfaſſers erging.

Man kann dieſe Zweifel in die Fragen fügen: Wird die Genauigkeit im Guß des Körpers der Granate und der Brandzylinder auch im Großen ſo genau geſchehen können, um jede Reibung dieſer Körper aneinander und mit der Sprengladung zu verhindern? Wird alſo auch keine Gefahr beim Transport und bei der Handhabung dieſer Munition

entſtehen? Wird die Einfüllung der Sprengladung nicht mit weſentlichen Schwierigkeiten verbunden ſein? Werden die beiden zylinderförmigen Theile des Mundloches zu einer feſten und ſichern abwechſelnden Aufnahme eines Zeitzünders und eines Perkuſſionszünders genügen? Wird die Wirkung des Feuers der Granaten und der Bomben in den vier verſchiedenen für ſie beſtimmten Zuſtänden hinſichts ihrer Abgabe und ihrer Wirkungen den Erwartungen des Herrn Erfinders entſprechen?

Alle dieſe Fragen können eben ſo, wie viele andere, welche bei der Beurtheilung einer jeden neuen Erfindung ſich geltend machen, endgültig nur durch zweckmäßige praktiſche Verſuche ihre Erledigung finden, und bei der großen Wichtigkeit, welche ſowohl die neue Granate, als das Syſtem, deſſen Hauptbeſtandtheil ſie iſt, für eine jede Artillerie haben muß, zweifle ich nicht, daß mehrere derſelben ſie zum Gegenſtande ihrer Studien und der gründlichſten Verſuche machen werden.

Auch die Lektüre und das Studium der beſprochenen Schrift ſei hiermit auf das Beſte empfohlen!

Warmbrunn, den 10. April 1869.

du Vignau,
Generalmajor a. D.

V.

Die Moncrieff'ſche Wall-Laffete und deren bereits vor circa 30 Jahren in Deutſchland zum Vorſchlag gekommenes Pendant.

Die über Kapitain Moncrieff's Wall-Laffete und damit erzielte Erfolge ſo vielfach zur Oeffentlichkeit gelangten Mittheilungen dürften es nicht unintereſſant erſcheinen laſſen, wenn, zur Ehre des deutſchen Erfindungsgeiſtes, von welchem ſchon ſo manche Idee angeregt wurde,

Digitized by Google

deren praktiſche Geltendmachung erſt ſpäteren Zeiten vorbehalten war, dieſem engliſchen Vorſchlage hier ein ſchon durch Band VI. des Archivs mithin vor circa 30 Jahren in Deutſchland veröffentlichtes „Projekt zu einer Wall-Laffete aus geſchmiedetem Eiſen" zur Seite geſtellt wird, dem ebenfalls die vermittelſt Moncrieff's Laffete jetzt verwirklichte Idee: „das Rohr durch den Rücklauf wieder unter die Bruſtwehrkrone zum Laden zu verſenken zu Grunde liegt.

Wir ſetzen den Zweck und die Konſtruktion der Moncrieff-Laffete bei unſern Leſern als bekannt voraus (ein Reſümé dieſer Konſtruktion findet ſich Band LXV. des Archivs S. 271) und ſtellen dieſer Konſtruktion den bereits vor 30 Jahren gemachten Vorſchlag eines preußiſchen Offiziers gegenüber (Archiv, Band VI. S. 115.)

Nachdem zuvor ein hiſtoriſcher Rückblick auf die allmähliche Ausbildung des erſten, 1666 während der Belagerung von Candia von einem italieniſchen Artilleriſten gemachten Verſuches „einer eigenthümlichen Laffete für den Dienſt hinter Wällen" ſowie der von Gribeauval und ſeinen Nachfolgern gemachten Vorſchläge gegeben, werden der Entwickelung des Projektes folgende Forderungen vorangeſchickt:

1. Die Laffete muß das Einſchneiden der Scharten ganz unnöthig machen, indem ſie das Geſchütz zum Laden ſo weit hinter der Bruſtwehr herabbringt, daß die Bedienungs-Mannſchaft gedeckt ſteht; ſie muß das geladene Geſchütz dann mit Anwendung der vorhandenen Menſchenkraft zum Schuſſe wieder über die Bruſtwehr erhöhen, aber nur ſo weit, daß ſie ſelbſt noch in allen Theilen gedeckt iſt, der Rücklauf muß das Rohr wieder unter die Bruſtwehrkrete zum Laden verſenken. Durch dieſe Eigenſchaft wird es möglich werden, das Geſchütz unbemerkt aufzuſtellen, es beliebig lange vor und zwiſchen den Schüſſen ſtehen und den Feind über das Vorhandenſein des Geſchützes in Zweifel zu laſſen. Das Aufſtellen wird daher auch am Tage geſchehen können.

2. Sowohl Seitenrichtung als Elevationswinkel muß leicht und ſo konſtant gegeben werden können, daß es nur eines einmaligen ſcharfen Richtens, wozu die erſten 5 Schüſſe ausreichen werden, bedarf, um dann, ſo lange das Ziel unverändert bleibt, keiner weſentlichen Korrektion zu bedürfen, damit der Feind während des Schießens immer nur das Geſchützrohr, und zwar auch dies nur geringe Zeit vor dem Schuß, die

Digitized by Google

Mannſchaft aber niemals (ausgenommen den Kopf des richtenden Artilleriſten bei den erſten Schüſſen) zu ſehen bekommt.

3. Die Laffete muß ein weites Geſichtsfeld haben.

4. Die Laffete muß auf den ſchmalſten Wallgängen anzuwenden ſein, man muß ſie leicht transportiren und aufſtellen können; es wird, wenn dieſe Bedingung nur erfüllt wird, von keinem Nachtheil ſein, wenn man ſie durch Auseinandernehmen der Laffete, Transportiren der einzelnen Theile und Wieder-Zuſammenſetzen auf der neuen Stelle zu erreichen ſucht, ein Modus, den die jetzigen Laffeten nicht zulaſſen.

5. Die Laffete muß eine geringe Seitenfläche bieten.

6. Sie muß eben ſo wenige Bedienungsmannſchaft als die jetzige erfordern.

7. Es muß mit Abwechſelung weniger Nebentheile jedes Kanonenrohr des Kalibers, womöglich auch die Röhre von zwei zunächſt gelegenen Kalibern, darin eingelegt werden können.

8. Der Preis der Laffete muß ein mäßiger ſein; hierbei dürften aber nicht blos die erſten Anſchaffungskoſten in Anſchlag gebracht werden, ſondern es würde genügen, wenn der Preis, nachdem die Dauer der Laffete, die Aufbewahrungskoſten, die Reparaturen in Krieg und Frieden, ſowie der Material-Werth der unbrauchbar gewordenen Laffete in Anrechnung gebracht worden, ſich günſtig für die neue Laffete ſtellte".

Die allgemeinen Konſtruktionsgrundzüge aber ſind im Weſentlichen:

„Das Geſtell iſt am vortheilhafteſten ein dreifüßiges. Es ſenkt und hebt ſich durch Bewegung eines oder zweier Füße. Die ſich bewegenden Theile werden durch eine Unterlage zu einer beſtimmten Bewegung gezwungen. Man hat die Wahl, das Geſtell mit einem Fuße nach dem Wall und mit zweien nach hinten zu ſtellen oder umgekehrt. Da der hintere Theil beweglich ſein muß, ſo iſt es vortheilhafter, den einen Fuß nach hinten zu ſtellen, die Unterlage bedarf dann nur einer Bahn, um ſeine Vor- und Zurückbewegung zu regeln, und das Wiederaufrichten geſchieht gleichmäßiger, da die Kraft an einem Punkte wirkt. Dieſe Unterlage muß daher die Drehungsachſe der beiden Vorderfüße geben, damit ſie beim Aufrichten und Niederlegen immer genau denſelben Bogen beſchreiben; ſie muß ferner die Bahn für den hinteren Fuß bilden, von deren Richtung auch die Richtung der Rohrachſe, die mit ihr in einer Vertikalebene liegt, abhängt, ſie muß den Gang des

Digitized by Google

hinteren Fußes begrenzen, einmal beim Zurückgehen, damit das Geſtell nach dem Herabſinken eine feſte Lage habe, und dann wieder beim Vorbringen, damit der Fuß beim Schuß immer eine genaue beſtimmte Stelle einnehme, wodurch die immer gleiche Elevation des Rohrs bedingt wird. Die ganze Unterlage muß ſich um einen in der Mitte der Achſe der Vorderfüße gelegenen feſten Punkt drehen laſſen, um der Bahn für den Hinterfuß jeden beliebigen Winkel (innerhalb etwa 20 Grad rechts und links) gegen die Bruſtwehr geben zu können.

Unter der Unterlage müſſen Rippen in die Erde auf gewöhnliche Weiſe verſenkt werden, um das Einſinken derſelben zu verhüten. Hinten liegt ein Kreisbogen mit Eiſen beſchlagen, auf dem die Bahn für den hinteren Fuß leicht rechts und links zu bewegen, und doch unverrückbar feſtzuſtellen ſein muß. Vorn muß ein Block für den Drehungspunkt der Unterlage in den Boden eingeſenkt ſein.

Das Geſtell hat das Kanonenrohr an zwei Stellen zu unterſtützen, in den Schildzapfen und am Bodenſtück. Da die Abweichung der Konſtruktion der Geſchützröhre, inſoweit ſie das Geſtell angehen, nur in der Dimenſion der Schildzapfen und dem Abſtand ihrer Achſe von der Bodenfrieſe hervortritt, ſo werden dieſe beiden Unterſtützungen auch den einzigen, durch verſchiedene Rohrkonſtruktion bedingten veränderlichen Theil des Geſtelles bilden. Die Lager für die Schildzapfen müſſen für das Rohr angepaßt werden, und daher für jedes Rohr ein Paar genau paſſende Schildzapfenpfannen vorhanden ſein, die an das Geſtell angeſetzt werden können. Der Unterſtützungspunkt des Bodenſtücks, der auch zugleich die Richtmaſchine trägt, muß ebenfalls verſtellbar ſein. Der obere Punkt, wo die drei Füße zuſammentreffen, alſo wo das eigentliche Gelenk des Geſtelles iſt, muß zwiſchen dem Schildzapfenlager und der Baſis des Geſtelles liegen. Die Rohrachſe wird daher einen beſtimmten Winkel mit dem hintern Fuße bilden, der ſich beim Niederlegen durch eine Bewegung der Richtmaſchine verändern muß, damit ſich das Rohr, das ohne dieſe Veränderung mit der Mündung ſehr hoch zu ſtehen kommen würde, zum Laden nahezu horinzontal ſtellt.

Das Rohr muß alſo eine zwiefache Bewegung vor und nach dem Schuſſe machen; es muß nach dem Schuß im Ganzen abwärts ſinken und dabei zum Laden eine nahe horizontale Lage annehmen, ſich alſo um die Schildzapfenachſe drehen; es muß dagegen zum Schuß ſich wieder

heben und dabei wieder durch Rückwärtsdrehung um die Schildzapfenachſe in die alte Elevation einfallen. Die dazu verwendbaren Kräfte ſind Pulver- und Menſchenkraft; erſtere muß künſtlich gemäßigt, letztere künſtlich verſtärkt werden.

Betrachten wir zuvörderſt das Sinken und Heben des Rohrs im Allgemeinen, ſo werden ſich folgende Mittel zum Verändern der Kraft ergeben. Läßt man den hinteren Fuß ſtatt auf einer horizontalen Bahn auf einer anſteigenden zurückgehen, ſo wird dieſe Bewegung, alſo das Senken des Rohrs durch den Rücklauf, erſchwert, das Vorgehen des Fußes (das Heben des Rohrs) dagegen begünſtigt; ſetzen wir durch einen hervorſtehenden Theil in der Bahn dem zurückgehenden Fuße eine Grenze und laſſen wir dieſes Hinderniß aus einer zuſammendrückbaren Feder beſtehen, ſo wird dieſe einen Theil der Pulverkraft abſorbiren, daher die Wirkung des Fußes auf die Unterlage mäßigen, dagegen beim Vorbringen des Fußes mit dem abſorbirten Theil der Pulverkraft nun helfend thätig werden, indem ſie ſich auszudehnen ſtrebt. Bringt man endlich den tiefſten Punkt des Fußes mit einem Gewicht, das vor dem Geſtell über einer Rolle frei ſchwebend aufgehängt iſt, in Verbindung, ſo muß der Fuß beim Zurückgehen dies Gewicht heben und beim Vorbringen deſſelben hilft es ihn mit bewegen. Wir haben alſo drei Mittel, die wir beliebig modificiren können, um die Pulverkraft, welche das Geſchütz ſenkt, zu mäßigen, und die Menſchenkraft, die es hebt, um eben ſo viel zu verſtärken. Die Menſchenkraft kann ferner noch geſteigert werden durch mechaniſche Mittel, und zwar am vortheilhafteſten durch Hebelſtangen und eine an den Vorderfüßen befeſtigte Winde, die gemeinſchaftlich auf den tiefſten Punkt des Hinterfußes wirken.

Da man die Füße ſehr ſtark machen müßte, damit ſie ſich beim Senken des Rohrs, wo ſie ſehr ſpitze Winkel mit der Unterlage bilden, und wobei überdies das Rohr trotz der obigen Verlangſamungsmittel ein großes Moment der Bewegung hat, nicht biegen, ſo muß man eine kurze ſenkrecht herabgehende Stütze anbringen, die, wenn das Rohr den tiefſten Punkt erreicht, die Unterlage trifft und es trägt, wodurch die auf den ſchrägen Füßen drückende Laſt faſt ganz aufgehoben wird.

Gehen wir nun zur zweiten Bewegung, zur Drehung des Rohrs um die Schildzapfenachſe über und betrachten wir erſt die Art, wie ſie geſchieht, und dann die Kraft. Dieſe Drehung muß bedeutend ſein, und

Digitized by Google

zwar in der Vertikalebene der Rohrachſe, in der alſo auch die Stütze für das Bodenſtück und zwiſchen beiden die Richtmaſchine liegt; da die Stütze ſelbſt nicht Platz machen kann, indem ſie, um der Hinterwichtigkeit Widerſtand zu leiſten, ſehr ſtark am hintern Fuße befeſtigt ſein muß, ſo muß die Richtmaſchine die erforderliche Einrichtung erhalten, um das Bodenſtück herablaſſen und heraufheben zu können; es kommt dabei, da kein Nachrichten ſtatt haben ſoll, darauf an, daß das Rohr nach dem Laden immer leicht und genau in die Lage gebracht wird, daß es, wenn das Geſtell aufgerichtet und der hintere Fuß bis an die vordere Grenze ſeiner Bahn gerückt worden, (ſ. oben), genau den richtigen Elevationswinkel hat. Dieſe Richtmaſchine muß ferner horizontal auf der Stütze verſchiebbar ſein, um für verſchieden lange Rohre zu paſſen (ſ. oben). Dieſe ganz eigenthümlichen Bedingungen für die Richtmaſchinen laſſen ſich durch eine Einrichtung erfüllen, welche eine Vorrichtung, ähnlich der der Wagenwinde, und eine Richtſchraube zugleich benutzt.

Die Stütze, welche die Maſchine trägt, läßt einen Raum zwiſchen ſich und dem Bodenſtück, der ſo groß iſt, daß, wenn die Richtmaſchine ganz nieder gelaſſen wird, das Rohr beim Niederlegen des Geſtells horizontal zu ſtehen kommt. Die Richtmaſchine beſteht aus einem eiſernen Kaſten, in dem ſich eine gezahnte Stange mittelſt eines Kurbelrades ſenkrecht auf und nieder bewegen läßt. Die gezahnte Stange trägt oben eine nur wenige Zoll lange Richtſchraube mit einem Griff am Kopfe. Beim Richten wird das Rohr erſt mit der gezahnten Stange bis nahe in die Elevation gebracht und die genauere Richtung mit der Schraube vollendet, und dieſe dann durch eine Friktionsſchraube, welche durch die Mutter geht, feſtgeſtellt. Die gezahnte Stange wird nach dem Schuſſe mit dem Kurbelrade ſchnell herabgewunden. Sie kann vor dem Schuſſe eben ſo ſchnell wieder in ihre richtige Stellung erhöht werden; es kommt nur darauf an, dieſe Stellung leicht jedesmal wiederzufinden und ſie darin feſtzuhalten.

Die Zahnſtange wird zu dieſem Zwecke mit viereckigen in gleicher Entfernung von einander ſtehenden Löchern durchbrochen, die numerirt ſind. Man ſtellt die Stange ſo, daß die richtige Elevation nahe erreicht iſt, ſteckt durch das oben über dem Kaſten der Maſchine hervorkommende Loch einen paſſenden Bolzen, ſtellt mit der Richtſchraube die Elevation genau her und befeſtigt die Schraube. Iſt der Schuß geſchehen und das

Geſtell herabgeſunken, ſo hebt man mit dem Kurbelrade die Stange etwas, zieht den Bolzen heraus und läßt dann die Stange unter Umdrehen der Kurbel herabſinken.

Vor dem Schuſſe und dem Aufrichten des Geſtelles wird die genaue Richtung leicht wieder dadurch hergeſtellt, daß man die Stange mittelſt der Kurbel aufwärts windet und den Bolzen in das vorige Loch ſteckt. Die Löcher ſind an der Nummer leicht wieder zu erkennen.

Der Kaſten der Richtmaſchine kann auf der oberen horizontalen Seite der Stütze verſchoben und an beſtimmten Stellen daran feſtgeſtellt werden, um die Laffete für Röhre von verſchiedener Länge gleich brauchbar zu machen".

Die Detail-Ausführung dieſer Wall-Laffete aus Schmiedeeiſen endlich iſt durch beigefügte Zeichnungen auf das Sachgemäßeſte erläutert (Archiv, Band VI. Tafel III Fig. 1—4), wodurch dieſes Projekt ein der Moncrieff'ſchen Idee entſprechendes wohl geordnetes Ganzes bildet, welches der praktiſchen Durchführung und damit mehr oder weniger ſtets verbundenen Vervollkommnung z. B. Einrichtung des Gegengewichts, welches einmal den Rücklauf hemmen, dann das Rohr wieder in die Höhe heben ſoll, zum Hinabſinken in einem Schachte u. ſ. w. wohl würdig geweſen wäre.

Stade, im März 1869.

Darapsky.

VI.

Notizen zur Belagerung von Petersburg-Richmond.

Nach dem Berichte eines engliſchen Ingenieur-Offiziers*), welcher im Monate November 1864 Richmond und Petersburg beſuchte, war bei den Werken von Petersburg der ausgedehnteſte Gebrauch von bomben-

*) Professional papers XIV.

ſichern Unterſtänden gemacht worden, indem bei der großen Ausdehnung der Befeſtigungslinien die Truppen ohne Ablöſung in den Schanzen verbleiben mußten, ſo daß alſo die Nothwendigkeit eintrat, für ſie ausgedehnten Schutz ſowohl gegen die Witterung als gegen das Wurffeuer der Unioniſten zu ſchaffen. Dieſe bombenſicheren Unterſtände beſtanden aus hinter den Bruſtwehren und parallel denſelben eingeſchnittenen Gräben, deren Böſchungen mit Fichten-Schwarten bekleidet waren. Die Decke ruhte auf einer Ständerwand, auf welche die Bombenbalken quer aufgelegt und mit einer hinreichenden Erddecke überſchüttet waren. Die Bombenbalken beſtanden meiſt aus als Halbholz der Länge nach durchgeſägten Baumſtämmen, die Schnittſeite unten, dicht nebeneinander gelegt, um das Durchfallen der Erde zu verhindern. Es waren Kochgelegenheiten und Schornſteine eingerichtet, ſo daß für das Bedürfniß der Truppen ausreichend geſorgt war.

Nach der Lage der Werke und der Terraingeſtaltung waren dieſe Unterſtände mehr oder minder eingeſchnitten, theilweiſe ſelbſt ſo hoch angelegt, daß ſie als Kavalier dienen konnten. In einigen Fällen diente ſelbſt die Bruſtwehr der Haupt-Enceinte als Bombendecke.

Nach Sprengung des bekannten bei dieſer Belagerung vorgekommenen koloſſalen Minentrichters, wurden zur Abwehr ähnlicher Verſuche des Angreifers, Kontreminen mit an der Spitze radienförmig ſich als Fühlhörner nach außen vorſtreckenden Branchen (in Holzbau) angelegt und darin Waſſerflächen eingerichtet, um von einer Vibration des Bodens, veranlaßt durch Arbeiten des feindlichen Mineurs, avertirt zu werden.

Zwiſchen 2 Saillants befand ſich ein, rechtwinklig auf die Vertheidigungslinien gerichtetes Ravin, durch welches ſich ein Gewäſſer nach dem Petersburg durchſtrömenden Fluſſe Appomatox ergießt. Dieſes Ravin wurde durch einen Querdamm abgeſchloſſen und auf der Krone deſſelben eine Bruſtwehr eingerichtet. An beiden Enden des Dammes wurde aber eine Schütz-Vorrichtung angebracht, von ſolchem Querprofile, daß, wenn die Schützen geöffnet waren, das Waſſer dieſes Rinnſals nach wie vor ungehindert abfließen konnte. Weiter ſtromauf, aber außer dem Geſichtskreiſe des Dammes, befand ſich die Vorpoſtenkette des Belagerers mit einer Feldwache auf einer kleinen Erhöhung. Nach einem ſtarken Regen, als das Gewäſſer hoch angeſchwollen war, wurden die beiden Schützen in dem Damme während einer Nacht geſchloſſen, ſo daß die

Digitized by Google

Rückzugslinie der Feldwache nach ihren betreffenden Belagerungswerken vom Waſſer völlig überfluthet wurde. Bei Tagesgrauen erfolgte ein Ausfall der Konföderirten auf die Feldwache, welche in der ungeahnten Lage auf ihrer Erhöhung, rund vom Waſſer umgeben, überrumpelt und gefangen genommen wurde. Von da ab wurde dieſes Terrain nicht weiter vom Belagerer beſetzt und die Vertheidigung dieſes Theils der Befeſtigung war dadurch um Vieles erleichtert.

VII.

Logarithmiſch-trigonometriſche Tafeln mit 6 Decimalſtellen. Mit beſonderer Rückſicht auf den Schulgebrauch bearbeitet von Dr. Bremiker. Neue verbeſſerte und vermehrte Stereotyp-Ausgabe.

Berlin. Nicolaiſche Verlagsbuchhandlung. 1869.

Bremiker's Verdienſte um die Verbeſſerung der Tafeln behufs Ausführung komplizirter numeriſcher Rechnungen ſind allgemein anerkannt. Was namentlich die logarithmiſchen Tafeln anbetrifft, ſo iſt durch die von ihm beſorgte neue Stereotypausgabe der Vega'ſchen ſiebenzifferigen und die zwei älteren mit beweglichen Typen gedruckten Ausgaben der vorliegenden ſechszifferigen Tafeln in Bezug auf Korrektheit, zweckmäßige Anordnung und Bequemlichkeit für den Gebrauch ohne Zweifel das früher Vorhandene weit übertroffen worden. Der Vorzug vor der vorigen Ausgabe beſteht bei der vorliegenden, außer den bekannten Vortheilen des Stereotypdrucks, namentlich in der Hinzufügung ſechszifferiger

Gauß'ſcher Tafeln für die Logarithmen der Summen und Differenzen. Der Beſitzer dieſer Tafeln hat in ihnen ſomit in mäßigem Umfange, (36 Bogen) bequemem Formate und billigen Preis (Ladenpreis 1 Thlr, $7^1/_2$ Sgr.) den ganzen logarithmiſchen Apparat zuſammen. Die 6ziffrigen Logarithmentafeln werden auch höher geſtellte Anſprüche beim praktiſchen Rechnen befriedigen, während ſie ſich ebenſo bei geringere Genauigkeit erfordernden Rechnungen als ganz bequem erweiſen. Von 5ziffrigen Tafeln möchten ihnen vielleicht die Weſtphal'ſchen in vieler Hinſicht an Zweckmäßigkeit gleichkommen, wenn nicht das höchſt unbequeme Format derſelben den meiſten Rechnern den Gebrauch verleidete.

Außer dem bequemen Format zeichnen ſich dieſe Tafeln auch vor den 7ziffrigen, wie ſie Bremiker angeordnet hat, noch dadurch aus, daß in dem trigonometriſchen Theile von 5^0 an die Proportional-Theile für alle Differenzen, welche höchſtens um zwei Einheiten von einander abweichen, gegeben ſind, alſo das bei den 7ziffrigen Tafeln nöthige Interpoliren der Interpolations-Tafeln ſelbſt, wegfällt. Indem wir dieſe Tafeln für alle vorkommenden Rechnungen ſelbſt für die genaueſten geodätiſchen Rechnungen empfehlen zu können glauben, dürften wir dem Verfaſſer unſer Intereſſe am beſten dadurch bezeugen, indem wir ihn auf einige untergeordnete Punkte aufmerkſam machen, die vielleicht bei einer neuen Ausgabe in Erwägung zu ziehen wären. Zuerſt glauben wir, daß diejenigen, mit S und T bezeichneten Zahlen, welche auf den erſten Seiten bei den Logarithmen der 3ziffrigen Zahlen, vielmehr auf den übrigen Theil der Logarithmen-Tafeln, wo ſie doch hauptſächlich in Anwendung kommen, neben den daſelbſt befindlichen Zahlen S und T zu vertheilen wären. Man hätte dann den Vortheil nicht zwei verſchiedene Seiten der Tafel nachſchlagen zu müſſen.

Zweitens bedingt der Uebergang von den Sinus zu den Winkeln, wie ihn die Spalte b in dem Anfange der trigonometriſchen Tafeln vermittelt, ebenfalls die Benutzung zweier Stellen der Tafel. Wäre es dann nicht vorzuziehen von $2^0\ 46'$ an die Proportionaltheile für die verſchiedenen Differenzen zu geben? Durch das Weglaſſen der Spalte b würde dies, vielleicht wenn hier die Ziffer etwas verkleinert würde, ſehr wohl möglich ſein, da von $2^0\ 46'$ an auf den erſten Seiten nur 26 Differenzen vorkommen, alſo mit Ueberſpringung je einer nur 13 ſolcher Täfelchen zu geben wären. Sollte dies unthunlich ſein, ſo möchte

ſich vielleicht empfehlen für einige Seiten eine Differenz der Winkel von 5″ ſtatt der von 10″ einzuführen.

Endlich ſcheint uns für die geometriſchen Tafeln eine früher ſehr gewöhnliche Einrichtung ſehr empfehlenswerth zu ſein. Die erſten 4 Ziffern der betreffenden Logarithmen wurden nämlich nicht bei jedem derſelben, ſondern nur dann gedruckt, wenn in ihnen eine Aenderung eintrat, ſo daß der bezügliche Raum leer blieb. Der Vortheil dieſer Anordnung iſt nach unſerem Ermeſſen ein weſentlicher. Das Auge ſucht zuerſt die höchſten Ziffern und fällt hier ſogleich auf dieſelben, da ſie durch große Zwiſchenräume getrennt ſind. Bei der gewöhnlichen Anordnung muß daſſelbe oft nach oben und unten, zwiſchen gleichen Ziffern umherirren. Das Aufſuchen der nächſten Ziffer iſt aber bei der hier empfohlenen Anordnung ebenfalls ſehr erleichtert, da ſie in den folgenden Logarithmen als erſte hervortritt.

Inhalt.

		Seite
I.	Kritiſche Gedanken über die Schrift: „Taktik der Neuzeit von Arcolay"	1
II.	Auszug aus den Verhandlungen über die vom 18. bis 20. Mai 1868 zu Coſel und am 11. und 12. Auguſt 1868 zu Erfurt abgehaltenen Sprengverſuche gegen bombenſichere Eiſendecken. (Hierzu Tafel I—VI)	22
III.	Ueber Revolverkanonen	47
IV.	Die neue Granate des belgiſchen Generals v. Bormann (Hierzu Tafel VII)	63
V.	Die Moncrieff'ſche Wall-Laffete und deren bereits vor circa 30 Jahren in Deutſchland zum Vorſchlag gekommenes Pendant	84
VI.	*Notizen* zur Belagerung von Petersburg-Richmond . .	90
VII.	*Logarithmiſch*-trigonometriſche Tafeln mit 6 Decimalſtellen.	92

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Goo

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Goog

Digitized by Google

Digitized by Google

VIII.

Hiſtoriſche Angaben über die Brücken-Trains der franzöſiſchen Armee.

(Aus dem Franzöſiſchen, Spectateur militaire, Livraison 38. 1868).

Einleitung.

Die Wichtigkeit der Brückentrains.

Die Armeen haben zu allen Zeiten Flüſſe überſchritten und ſich die Brücken hierzu entweder aus an Ort und Stelle vorgefundenem, oder aus mitgebrachtem Material erbaut.

Bei der Organiſation der Brückentrains, welche die Materialien und Vorräthe ꝛc. zu Brücken von beſtimmter Länge enthalten, iſt es geboten, nicht blos auf die für die Armee erforderliche Brückenlänge und deren Konſtruktion ꝛc., ſondern auch auf die durch den Transport des Materials erwachſenden bedeutenden Schwierigkeiten zu achten. Denn es leuchtet ein, daß eine Armee nicht Trains von ſehr großer Ausdehnung mit ſich führen kann, und daß ſtets, wie bei Brückenbauten über ſehr breite Flüſſe auf das an Ort und Stelle vorhandene Material als Beihülfe gerechnet werden muß. Aber anderſeits iſt es Aufgabe der Trains, ſo ſchnell als möglich, nach erfolgtem Uebergang der Armee, ſich dieſer wieder anzuſchließen, um an anderer Stelle zu gleichem Dienſt bereit zu ſein. Iſt man jedoch, wie es häufig vorkommt, genöthigt, eine Brücke über dem Fluſſe ſtehen zu laſſen, ſo benutzt man an Stelle des Trainmaterials hierzu all' dasjenige Material, welches die Oertlichkeit darbietet.

Digitized by Google

Wie nun nach Vorſtehendem die Ausdehnung der Trains ſich als beſchränkt erweiſt, erleidet die Wichtigkeit derſelben dadurch aber keinen Abbruch, und wenn dieſelbe auch Niemand beſtreiten mag, ſo wollen wir doch zweier hiſtoriſcher Beiſpiele aus den Kriegen des Kaiſerreichs erwähnen, welche ſie recht anſchaulich machen.

Der Bericht über den Uebergang über die Bereſina, welchen Gaſſendi im Aide-mémoire 1819 nach Ausſagen von zwei Pontonieroffizieren, die dort waren, veröffentlichte, enthält folgende Angabe:

Wie viele Strapazen, Verluſte und welch' ein Elend hätte man verhütet, wenn den dringenden Bitten des Generals Eblé Folge gegeben und wenigſtens ein Theil des Brückentrains von 60 Fahrzeugen, welcher zu Oſcha (6 Tagemärſche von Boriſow) ſtand, mit zurückgenommen worden wäre; ſtatt deſſen wurde befohlen, den Train mit ſammt ſeinen Vorräthen am 20. November zu verbrennen. 15 Fahrzeuge hätten für den Uebergang über die Bereſina ausgereicht, zu deren Transport noch ein Ueberfluß von Pferden vorhanden war.

Die zweite Angabe:

Napoleon ſchrieb am 26. Januar 1814 an den Kriegsminiſter:

„Wenn ich nur einen Train von 6 Pontons gehabt hätte, würde der Krieg zu Ende ſein, und die Armee des Fürſten v. Schwartzenberg nicht mehr exiſtiren, ich hätte ihm 8—10,000 Wagen weggenommen und ſeine Armee vernichtet; aber wegen Mangels an Fahrzeugen konnte ich die Seine nicht überſchreiten“.

Brückentrains der Armeen Ludwig XIV.

Wenn man in der franzöſiſchen Armee nach Brückentrains forſcht, welche dieſen Namen verdienen, darf man über die Zeiten Ludwig XIV. nicht zurückgreifen.

Saint-Remy bemerkt in den Memoiren der Artillerie 1707: „Man fertigt jetzt Brücken aus Fahrzeugen von ſehr leichtem Holze, damit man dieſelben mit in's Feld nehmen kann, und bedient ſich ihrer auch manchmal; heutigen Tages ſind die Pontons aus Kupfer am Meiſten im Gebrauch; dieſe Unterſtützungen nach Art der in Holland üblichen ſind leichte Fahrzeuge aus einem Holzgerippe mit Kupferplatten überzogen. Der Name „Pontons“ dient im Allgemeinen als Bezeichnung portativer

Digitized by Google

Fahrzeuge, die zu Unterſtützungen, nicht aber zum Fahren auf dem Waſſer dienen ſollen“.

Im Jahre 1672 erbaute man eine Pontonbrücke zu Tolhuys, während gleichzeitig die franzöſiſche Kavallerie den dortigen ſo berühmt gewordenen Uebergang, theils mittelſt Furthen, theils ſchwimmend ausführte. Ein paar Tage darauf überſchritt Turenne den Leck zu Arnheim auf einer andern derartigen Brücke.

Die Pontons, welche man hier anwendete, ſind höchſtwahrſcheinlich dieſelben, über welche Saint-Remy folgende Angaben macht:

> Länge 16½′, Breite 5¼′, Höhe 2′, Gewicht 6 bis 7 Centner, Inhalt des Pontons d. h. Ermittelung der durch das Ponton verdrängten Waſſermenge, wenn das Ponton bis zum Schandeck ins Waſſer geſenkt iſt, 129 Kubikfuß.

In dieſer Zeit gehörten die Brückentrains bereits zum Reſſort der Artillerie, aber von reglementariſchen Beſtimmungen bei Anfertigung der Materialien, wie es heute der Fall iſt, war noch nicht die Rede, denn es ſchwankten damals nicht nur die Details der Anfertigung, ſondern auch Form und Abmeſſungen, je nach den leitenden Perſönlichkeiten.

Saint-Remy erwähnt ferner 50 Pontons, deren Bau zu Douai unter Leitung des Herrn v. Vigny erfolgt ſei. Sie wären umfangreicher als die eben erwähnten geweſen, deren Unbrauchbarkeit man ohne Zweifel erkannt hatte. Die Länge dieſer Pontons giebt er auf 17½′, Breite auf 5′ 1″, Höhe auf 2′, Gewicht auf 9—10 Centner und Inhalt auf 161 Kubikfuß an. Ponton-Balken und Bretter für eine Spannung wurden auf ein Hakel mit Schwungbäumen verladen. In dieſem Train wog das beladene Hakel 37 Centner. Die Beweglichkeit dieſes Trains war zumal für die Armee jener Zeit ſehr bedeutend, aber die Anwendbarkeit deſſelben zu geringfügig. Denn da bei der fertigen Brücke zwiſchen jeder ſchwimmenden Unterſtützung nur ein der Breite der Unterſtützung faſt gleicher Zwiſchenraum blieb, mithin die Breite eines Pontons zweimal genommen, nur die Länge einer Spannung ausmachte, ſo hatte beſonders auf Flüſſen mit ſtarkem Gefälle, das Waſſer keinen genügenden Abfluß und bildete einen Stau, ferner war auch der Bau der Brücke und ihre Inſtandhaltung während des Ueberganges der Truppen mit großen Schwierigkeiten verbunden. Birago erwähnt in ſeinem Werk über militairiſche Brückentrains in Betreff dieſes Trains

Digitized by Google

wörtlich: „Turenne mußte ſtets am Lande vorgefundene Boote für ſeine Brücken über den Rhein und die Maaß benutzen, weil ſeine Pontons hierzu nicht geeignet waren".

Saint-Remy äußert endlich in Bezug auf dieſe letzt erwähnten Pontons: Nur in Flandern und auf den kleinen Flüſſen vermochten die früheren Pontons von Kupfer 24pfündige Geſchütze zu tragen. In Deutſchland ſind die Pontons hierzu unbrauchbar, denn man iſt zu oft Gefahr gelaufen, daß die gewöhnlichen kupfernen Pontons bei ihrer zu geringen Höhe erſäuft wurden.

Dieſer Bemerkung läßt Saint-Remy die Beſchreibung eines Brückentrains folgen, den Herr de la Frezélière erbauen ließ, deſſen Departement die öſtlichen Provinzen umfaßte.

> Länge des Pontons 19½', Breite 5' 8", Höhe 2' 10", mittleres Gewicht 16 Centner, Inhalt 194 Kubikfuß.

Die Unterſtützungen hatten gewonnen, auch betrug nun die Länge der Spannung 12½'. Dies neue kupferne Ponton unterſchied ſich von den früheren durch erhöhte Kaſſen, wodurch es auf breiten und tiefen Flüſſen vor Wellenſchlag geſicherter war. Das Langbaum-Hakel wog mit Belaſtung eines Pontons und der Balken und Bretter für eine Strecke 44 Centner. Der Bau der Brücken mit dieſen verſchiedenen von Saint-Remy erwähnten Trains wich weſentlich von unſerer heutigen Manier ab. Die Balken wurden auf den Borden durch Riegel feſtgehalten, die Pontonkaſſen hatten Ringe für die Ankertaue, welche die Pontons in ihrer Lage erhielten. Ja es ſcheint, als ob ſelbſt dann, wenn die Pontons verankert wurden, was doch auf einem ſtark ſtrömenden Fluſſe ſtets nothwendig war, dieſelben außerdem noch an Ankerleinen befeſtigt wurden, die über die Kaſſen weggingen. Saint-Remy gedenkt mit keinem Worte der Röbelung, es iſt jedoch möglich, daß man damals dieſelbe gar nicht anwandte, ſondern die Bretter an die Streckbalken annagelte.

Rollbrücken.

Außer den Trains mit ſchwimmenden Unterſtützungen hatte man in der franzöſiſchen Armee um Mitte des 18. Jahrhunderts Rollbrücken für den Dienſt der Avantgarden. Nach Urtubie gab es im Lager von Im-

Digitized by Google

beck im Jahre 1761 deren zwei, welche während der ganzen Lagerzeit in Gebrauch blieben.

Gribeauval's Artillerietabellen erwähnen einer Rollbrücke. Es wird wohl dieſelbe ſein, über welche Gaſſendi im Aide-mémoire 1819 Auskunft giebt. Sie beſtand aus einem Wagen, der in zwei Theile zerfiel, die ein Langbaum mit einander verband. Jedes Paar Räder bildete mit ſeiner Achſe eine Art Unterſtützung, ſo daß die Rollbrücke drei Spannungen herzuſtellen vermochte. Die Balken ruhten auf Holmen, welche an den ſenkrecht auf den Achſen errichteten Stempeln beweglich angebracht waren und deren Höhe nach der Tiefe des Fluſſes feſtgeſtellt wurde. Der Wagen verlud ſelbſt das erforderliche Tauwerk und Balken und Bretter für die drei Spannungen. Dieſe Brücke konnte auf Flüſſen von geringer Stromgeſchwindigkeit und Tiefen bis 5½' noch angewendet werden und hatte eine Länge von 44'. Bei breiteren Flüſſen wurde das Material mehrerer Rollbrücken an einander gefügt; zur Zeit der Revolution kam dieſe Art Brücken außer Gebrauch.

Die Trains von Gribeauval.

Gribeauval führte bei ſeinen Reformen des Artillerie-Materials zwei Arten von Trains ein, einen leichten und einen ſchweren. Der leichte Train hatte als Unterſtützungen kupferne Pontons, ähnlich, jedoch etwas umfangreicher, als die des Herrn v. Vigny. Ihr Boden war gerade und rechtwinklig gegen die Umgänge, die Kaſſen nicht erhöht, die Breite vorn bis hinten ganz gleich, die Umgänge ein wenig eingebogen vorn und hinten etwa ca. um 45⁰. Länge der Pontons 18½', Breite 5' 1'', Höhe 2' 5'', Gewicht 14 Ctr., Inhalt 161 Kubikf. Das Ponton wurde auf einem Haket mit den Balken und Brettern einer Strecke verladen. Gribeauval ſcheint jedoch die Abſicht gehegt zu haben, das Ponton für ſich allein auf Hakets und die Brückenmaterialien auf anderen beſonderen Wagen zu verladen.

Die Spannung der Brücke betrug 10' 4'', die Länge der Bretter 13½'. Der ſchwere Train hatte Pontons von Holz mit der Bezeichnung Artillerie- oder Gribeauval'ſches Fahrzeug.

Länge 35' 2'', Breite 6' 11'', Höhe 3' 7'', Gewicht 40 Ctr., Inhalt 582 Kubikf. Das Ponton beſtand vollſtändig aus Eichenholz, lief nach vorn und hinten ſchmal zu und war hier erhöht.

Digitized by Google

Spannung 20' 2", die Bretter 17½' lang. Das Boot wurde auf einem Langbaum-Hakel verladen, welches mit ſeiner Laſt 57–58 Ctr. wog. Balken, Bretter, Tauwerk ꝛc. wurde auf Karren verpackt.

Da man mit den Brückentrains ſtets einige Nachen, welche nicht als Unterſtützung in der Brücke, ſondern zum Fahren oder zum Ankerheben ꝛc. dienen ſollten, mitgenommen hatte, und ſich dies als beſonders nothwendig bei den Trains mit kupfernen Pontons, die zum Fahren ganz ungeeignet waren, herausgeſtellt hatte, ſo konſtruirte auch Gribeauval einen beſonderen derartigen Nachen, den er Artillerie- oder Gribeauval-Nachen nannte. Der leichte Train Gribeauval's beſaß alle die Uebelſtände der Trains, denen er nachgeahmt worden. Die kleinen Pontons waren als ſchwimmende Unterſtützungen in ſehr vielen Fällen ungenügend
Dann waren ſie aus zu dünnen kupfernen Platten gefertigt, um überhaupt als Transportſchiffe für Truppen benutzt werden zu können, die
wie es meiſtens erforderlich iſt, den Brückenſchlag vorbereiten und ſiche
ſtellen müſſen.

Was den ſchweren Train anbetrifft, ſo konnte man mit demſelbe
allerdings auf den größten Strömen ſehr ſolide und feſte Brücken e
bauen; das einzelne Boot ließ ſich leidlich fahren und trug 50 u
einige Mann mit Sack und Pack, der Train wurde auch während d
Kriege der Republik häufig zu Brückenſchlägen über den Rhein benut
Aber er war anderſeits gar zu ſchwerfällig. Drieu im Guide du po
tonier giebt hierüber folgende Andeutung:

Höchſtwahrſcheinlich ſollte dies Ponton, das 40 Ctr. wog, den A
meen auf ihren Eilmärſchen nicht folgen, ſondern nur in kurzen Ta
märſchen das befohlene Ziel zu erreichen ſuchen. Dennoch führte N
poleon in dem Feldzug in Deutſchland 1805 einen Train von Gribe
val'ſchen Booten mit ſich, welcher zum Uebergang über die Do
benutzt wurde. Man konnte ihn jedoch nicht bis Wien trotz der größ
Anſtrengungen und trotz Tag- und Nachtmärſchen heranſchaffen; und
man genug Pontons hatte, ſo verkaufte man den Train lieber an
öſterreichiſche Gouvernement, als ihn wieder nach Frankreich zurüc
bringen. (Haillot, 1835.)

Digitized by Google

Trains, die im Laufe der Kriege der Republik und des Kaiſerreichs entſtanden.

An den beiden ſomit vorhandenen Trains, dem einen leichten, aber ungenügenden, dem anderen ſchweren, aber zu unbeweglichen, hatte man in Wirklichkeit keinen Train für die Feldarmeen. Deshalb erbaute man während der Kriege der Republik und des Kaiſerreichs meiſtens, wenn Brückentrains nothwendig waren, dieſelben in den Ländern, wo man ſich gerade befand. Hierbei ahmte man mehrmals den öſterreichiſchen Train nach, über welchen Birago folgende Daten giebt:

Länge des Pontons 26′ 2″, Breite 6′, Höhe 2′ 6″, mittlerer Querdurchſchnitt in der Form eines Trapezes, ähnlich wie die Boote unſerer heutigen Trains. Gewicht des Pontons 14 Ctr., Inhalt 277 Kbkf.

Das Ponton und das zu einer Strecke erforderliche Material wurden auf einem Langbaum-Haket transportirt, welches beladen 56 Ctr. wog. Dies Gewicht iſt ein wenig geringer als das des Gribeauval'ſchen Hakets, nur war bei letzterem außerdem noch das Brückenmaterial beſonders verladen.

Napoleon ließ während ſeines erſten italieniſchen Feldzuges zu Alexandrien 40 Pontons erbauen, die nach Birago's Angaben von den öſterreichiſchen ſehr wenig abwichen.

Im Arſenal von Pavia wurde ferner im Jahre 1809 bei Beginn der Feindſeligkeiten ein Train von 20 Pontons erbaut. Birago verſichert, daß dieſelben faſt ganz die Maaße der öſterreichiſchen Pontons erhalten hätten. Drieu dagegen behauptet, die Boote ſeien 31′ lang geweſen und denen des Trains des Jahres XI, von denen wir weiter unten reden werden, ähnlich. Auch wären die Pontons für ſich allein auf Schwungbaum-Hakets verladen worden, der Train ſei beweglich und recht ſolide geweſen.

Bei dem Uebergang über die Donau bei der Inſel Lobau im Jahre 1809 benutzte man außer vielem anderen Material, welches man erſt vorrichten und zuſammenſchleppen mußte, einen öſterreichiſchen Train, welcher zu Landshut erbaut worden war. Mit 14 Pontons dieſes Trains wurde auch eine Brücke mittelſt Schwenkung am Tage vor der Schlacht bei Wagram hergeſtellt.

Digitized by Google

Ein großer Train von 100 Pontons wurde endlich zu Danzig im Jahre 1812 erbaut, um für den ruſſiſchen Feldzug benutzt zu werden. Hierbei wurde das öſterreichiſche Modell faſt ganz zu Grunde gelegt, nur der Train noch ſchwerer gemacht; Länge des Pontons 29′, Breite 6′ 2″. Das Langbaum-Haket trug Ponton, Balken und Bretter einer Spannung, Anker ꝛc. und wog unbeladen 42 Ctr., beladen 63 Ctr. Der Hauptübelſtand dieſes Trains war Mangel an Beweglichkeit und es bleibt unbegreiflich, daß dieſer große Fehler den Offizieren nicht auffiel, die den Train erbauen ließen. 28 Pontons konnten nur Moskau erreichen, wo man ſie mit dem Kremlin in die Luft ſprengte; die übrigen ließ man zu Witepsk zurück und ſchaffte ſie dann nach Orſcha, wo ſie bei eintretendem Rückzug der Armee verbrannt wurden, um nicht in die Hände der Ruſſen zu fallen.

Avantgarden-Train des Jahres XI.

Im Jahre XI (1803) führte man Seitens der Regierung an Stelle der früheren kupfernen Pontons einen leichten Brückentrain für die Avantgarde ein; doch iſt nicht genau bekannt, ob er jemals im Kriege Anwendung fand. Boden und Umgänge der Pontons beſtanden aus Tannenholz, die Kniee aus Eichenholz. Länge jedes Pontons 34′, Breite 6′ 8″, Höhe 2′ 5″, Gewicht 15 Ctr. Man lud das Ponton für ſich allein auf ein Haket von beſonderer Form, welches mit zwei Langbäumen verſehen war.

Ueberſicht über den Zuſtand der Trains am Ende des Kaiſerreichs.

Die Erfahrungen des Krieges ſeit Ludwig XIV. bis zu Ende des Kaiſerreichs ergaben:

1) daß in ſehr vielen Fällen die leichten Pontons, die man hatte, nicht verwendet werden konnten;
2) daß die ſchwereren Brückentrains nicht beweglich genug waren.

Und dabei gingen jetzt die militairiſchen Operationen viel ſchneller von Statten. Die Feldartillerie, die Gribeauval leichter gemacht hatte, hielt den Marſch der Armee nicht mehr auf, wie zu jenen Zeiten, von denen Urtubie erzählt, „wo (im Kriege 1757) dieſelbe oft mindeſtens die doppelte Zeit, wie die Infanterie, für ihre Märſche erforderte“; und

Digitized by Google

ſchon ſollte eine nochmalige Umänderung ſie noch beweglicher machen. Ein Brückentrain, wie er vor 50 Jahren und früher genügt haben mochte, konnte den jetzigen Armeen nicht mehr zuſagen, die zu marſchiren gelernt hatten. Und ſo befand man ſich denn in Frankreich, wo man nur die beiden offiziell eingeführten Trains mit den ſogenannten Gribeauval'ſchen oder Avantgardenpontons hatte, nicht zu gedenken der kupfernen in den Arſenalen aufbewahrten Pontons, deren Wiederanwendung man jedoch im Jahre 1814 ſogar wieder ins Auge gefaßt hatte, weiter denn je von einer befriedigenden Löſung dieſer ſo wichtigen Frage.

Als man nun während des Friedens ernſtlich damit zu Rathe ging, und die Erfahrungen des Krieges benutzen wollte, beſtimmte das hierzu niedergeſetzte Komité, daß von jetzt ab nur eine einzige Art Brückentrains den Armeen zugetheilt werden, und daß das Pontonierbataillon ein geeignetes Projekt in Vorſchlag bringen ſollte.

Train vom Jahre 1822.

Ein Projekt der Art kam im Jahre 22 zu Stande. Cotty's Artillerie-Nachweiſungen gewähren uns hierüber folgende Details:

Länge des Pontons 30', Breite 4' 2", Höhe 2' 6", Gewicht 15 Ctr., Inhalt 280 Kubikf. Vorder- und Hinterkaſſe erhöht, das Vordertheil ziemlich ſpitz, das Hintertheil rechtwinklig abgeſtumpft. Die Schiffsrippen von Eichen-, alles Uebrige von Tannenholz. Das Brückenmaterial zu einer Strecke auf 2 Langbaum-Hakets vertheilt, die mit der Belaſtung ziemlich gleich ſchwer ca. 35 Ctr. wogen, und auf deren einem das Ponton, das zum Fahren erforderliche Geräth und der Anker, auf dem anderen Balken und Bretter verladen waren.

Länge der Spannung 18½', Länge eines Brettes 13½'.

Train des Jahres 1829.

Im Jahre 1829 ergaben neue Studien neue Anſchauungen und auf Grund derſelben wurde ein neuer Train eingeführt.

Das Ponton wurde aus einem eichenen Geripp und einem Mantel von kiefernen Planken gebildet. Hinten und vorn das Ponton ein wenig erhöht, vorn ziemlich, hinten in geringerem Maaße zugeſpitzt.

Digitized by

Länge 30', Breite 5' 7'', Höhe $2^1/_2$', Gewicht 17 Ctr., nach langem Gebrauch im Waſſer 18 Ctr., Inhalt 297 Kubikf.

Das Haket war mit Schwungbäumen verſehen, das Vorderrad lag unter denſelben, ſo daß das Haket ſich bequem wenden ließ. Auf dem Haket befanden ſich ein Ponton, die Geräthſchaften zum Fahren, ein Anker ꝛc. und die 7 Balken einer Strecke. Gewicht des beladenen Hakets 25 Ctr. Bretter, Tauwerk und alle erforderlichen Vorräthe auf ſogenannten Parkkarren. Spannung der Brücke 19' 1'', Bretter 13' 4'' lang, Breite der Brücke zwiſchen den Rödelbalken 10' 4''. Nach dem lithographirten Leitfaden zum Gebrauch der Unteroffiziere des 15. Pontonier-Artillerie-Regiments hatte das leere Ponton 4'' Waſſertiefe, in der Brücke eingebaut 9'', bei dem Uebergang einer mit 6 Pferden beſpannten 12pfünder-Batterie 16'', bei einem mit 6 Pferden beſpannten 24pfünder 18'', bei dem Uebergang einer Batterie von 24pfündern 1' 9''. Trägt man jedoch dem Wellenſchlag und den Schwankungen der Brücke außerdem Rechnung, ſo wird man wohl der in demſelben Leitfaden ausgeſprochenen Anſicht beipflichten müſſen, daß eine ſolche Brücke nur in dringenden Fällen zum Uebergang von Belagerungs-Artillerie dienen kann, daß ſie jedoch prinzipiell nicht dazu beſtimmt iſt, ſchwerere Laſten als den Feld-12pfünder zu tragen. Wenn man die Stärke des Oberbaues, der pro Spannung nur 19 Ctr. wiegt, ins Auge faßt und zugiebt, daß dieſelbe nicht ſehr groß iſt, wird man die im Aide-mémoire vom Jahre 1856 auf Seite 647 befindliche Bemerkung billigen, wo vom Train des Jahres 53, in welchem die Balken und Bretter dieſelben Dimenſionen, wie die des Trains des Jahres 29 haben, die Rede iſt, und die wörtlich wie folgt lautet: „Für die Belagerungs-Artillerie verſtärkt man den Oberbau, indem man entweder einen oder zwei Balken mehr per Spannung einbaut, oder indem man die Balken dichter zuſammenrückt und die Spannung verringert''. Das Ponton iſt übrigens zum Fahren ziemlich geeignet und vermag 25 Mann mit Sack und Pack aufzunehmen.

Der Train, deſſen Zuſammenſtellung aus dem Aide-mémoire des Jahres 1836 zu erſehen iſt, umfaßt 30 Pontons als ſchwimmende Unterſtützungen und 2 Böcke mit beweglichen Holmen, beſteht aus 74 Wagen, die mit Belaſtung im Ganzen 3000 Ctr. wiegen. Mit dem geſammten Brückenmaterial incl. der beiden Böcke kann eine Brücke von ca. 620'

oder von 588′ Länge excl. der Böcke hergeſtellt werden. In derſelben Zeit jedoch, wo man dieſen Train einführte, um dem von dem Komité feſtgeſtellten Prinzip nachzukommen, „nach welchem in der Zukunft nur *eine* Art Train den Armeen folgen ſollte", beſchäftigte man ſich bereits lebhaft mit der Idee, einen leichteren Avantgarden-Train, wie die Engländer und Ruſſen ihn hatten, auch für Frankreich zu erfinden. Darauf bezüglich und auf den vorerwähnten Train äußert Birago Folgendes:

„Die Franzoſen ſchienen ſelbſt nicht ein rechtes Vertrauen zu der Beweglichkeit des Feldtrains von 1829 zu haben; wenigſtens läßt die ſpätere Annahme eines beſonderen Trains für die Avantgarde darauf ſchließen, wie anderſeits die Beibehaltung des Gribeauval'ſchen Trains für die über den Rhein etwa zu ſchlagenden Brücken ihre geringe Zuverſicht zu der Brauchbarkeit des neuen Syſtems für diejenigen Fälle erkennen läßt, wo über große Ströme Brückenſchläge ausgeführt werden ſollten".

Dieſe Aeußerung enthält einen doppelten Vorwurf; und wenn auch der erſtere gerecht iſt, ſo kann man dies aber nicht von dem zweiten ſagen. Denn man bewahrte damals allerdings proviſoriſch die Gribeauval'ſchen Trains, um im Falle eines Krieges mit Deutſchland feſte und dauerhafte Brücken über den Rhein ſchlagen zu können; zahlreiche Verſuche hatten jedoch bereits ergeben, daß der Train von 29 hierzu auch im Stande war, und man damit wenigſtens Brücken erbauen konnte, die feſt genug, wenn auch nicht ſich drängende und fliehende Infanteriemaſſen, ſo doch alle Laſten zu tragen, die eine organiſirte Armee mit ſich führt.

Avantgardentrain des Jahres 1831.

Nach dem Programm, welches in Betreff eines Avantgardentrains aufgeſtellt wurde, ſollte derſelbe Material zu einer Brücke von 130 bis 160′ Länge beſitzen, dieſe von Infanterie, Kavallerie und beſpannten 8pfündern benutzt werden können und die Beweglichkeit der Fuhrwerke denen der 8pfünder gleich ſein. Napoleons Anſicht hatte hiermit inſofern eine Aenderung erfahren, als derſelbe während der ruſſiſchen Kampagne bei ſeiner Ungeduld über den langſamen Marſch des ſchweren Danziger Trains befohlen, die Wagen ſolcher Trains ſollten in Zukunft die Leichtigkeit eines 4pfündigen Geſchützes erhalten.

Digitized by

Der Train von 29 wurde nunmehr Reſervetrain und man ſtellte Ende 28 in Straßburg Verſuche mit einem leichten Train an, deſſen ſchwimmende Unterſtützungen nach Art der engliſchen geſchloſſene Pontons waren, und zwar lange cylindriſche Tonnen aus Blech, welche an jedem Ende koniſch ausliefen und durch Querwände in mehrere Abtheilungen zerfielen. Dieſer Train wurde jedoch, obgleich erſt im Jahre 1831 eingeführt, im Jahre 32 wieder verworfen.

Avantgardentrain des Jahres 1835.

In einem anderen im Jahre 35 eingeführten Train beſtand die Unterſtützung aus einem Ponton ganz von Tannenholz und ſpitz zulaufenden Kaſſen.

Länge des Pontons 25½', Breite 5' 5", Höhe 2' 6", Gewicht 9 Ctr., Inhalt 233 Kubikf. Das Langbaum-Haket trug das geſammte Material einer Strecke und wog mit Belaſtung 39—40 Ctr.

Der Train zerfiel in 8 ſechsſpännige Wagen und zwar 6 Pontonhakets, 1 Vorrathswagen und 1 Packkarre und konnte 130' Brückenlänge herſtellen.

Da der Train nicht beweglich genug, ſo wurde er ſehr bald wieder verworfen.

Avantgardentrain vom Jahre 1839.

Im Jahre 39 führte man einen anderen Train ein. Die Pontons ganz von Tannenholz, die Umgänge ſenkrecht, Vorder- und Hintertheil nach Innen eingezogen und ein wenig erhöht, Länge 19' 1", Breite (von einem Ende zum anderen ganz gleich) 4½', Höhe 2' 2", Gewicht 6 Ctr., Inhalt 161 Kubikf. Das Langbaum-Haket derartig konſtruirt, daß es zugleich als Bock mit beweglichem Holm benutzt werden konnte.

Der Train umfaßte 7 Wagen, von denen jeder ein Ponton und zuſammen Balken und Bretter für 10 Strecken trugen, die Vorräthe ꝛc. befanden ſich auf dem 7. Wagen. Dieſer Train vermochte eine Brücke von 160' Länge herzuſtellen, deren Unterſtützungen aus 6 Pontons und 3 Hakets beſtanden, vorausgeſetzt, daß die Flußtiefe die Anwendung der letzteren geſtattet. Die Pontons allein ergaben eine Brückenlänge von 120'. Das Geſammtgewicht der belaſteten Wagen betrug 264 Ctr.

Digitized by Google

Obgleich die vorerwähnten Avantgarde-Trains keiner Probe im Kriege unterworfen wurden, ſo hielt man es dennoch im Allgemeinen für ein großes Uebel, 2 Trains zu beſitzen, von denen keiner den andern im Fall der Noth ergänzen und unterſtützen könne. Deshalb ſuchte man nun nach einem Mittel, den Train von 29 leichter zu machen und derartig zu organiſiren, daß er auch für die Avantgarde geeignet ſein könnte; hierbei wollte man jedoch die Unterſtützungen nicht ſchwächer machen.

Bei dem Bau des Trains von 29 hatte man folgenden Bedingungen gerecht zu werden verſucht: er ſollte

1) beweglich genug ſein, um dem Marſch der Armeen folgen zu können;
2) alle Eigenſchaften beſitzen, um ſchnell die größten Ströme in einer Weiſe zu überbrücken, daß alle Waffengattungen dieſelben überſchreiten könnten;
3) endlich die Mittel an die Hand geben, um ſchleunigſt Truppen auf das feindliche Ufer überzuſetzen, welche den Brückenſchlag ſelbſt ſchützten.

In einem neuen Train wollte man hierzu noch weſentliche Verbeſſerungen hinzufügen, ſowohl in Betreff der Zuſammenſetzung, die leicht eine Theilung zuließe, als auch durch Mitnahme einer größeren Anzahl von Böcken, die eingebaut würden, wo für die Pontons nicht genug Waſſer vorhanden ſei.

So entſtand der Train vom Jahre 53, der in den offiziellen Nachweiſungen als Armeekorps-Train bezeichnet iſt, während gleichzeitig der leichte Train vom Jahre 39 abgeſchafft wurde. Das Ponton von 53 hat dieſelben Dimenſionen und denſelben Inhalt, wie das von 29; nur beſteht es mit Ausnahme der Ducht und des Bodens, die von Eichenholz, ganz aus Tannenholz, und ſind die einzelnen Planken um einige Linien ſchwächer im Holz. Das Ponton wog 14 Ctr., nach langem Gebrauch im Waſſer 15 Ctr. Spannung 19′ 1″, Länge des Belag-Bretts 12′ 5″, Breite der Brückenbahn 9′ 5″. Die Balken dieſelben, nur rückte man ſie ein wenig näher zuſammen. Das mit Ponton beladene Haket wog 45 Ctr.

Die Böcke mit beweglichem Holm wurden verworfen und an deren Stelle eine größere Anzahl zweibeiniger Böcke nebſt Knaggenbalken,

ähnlich den Bigaro'ſchen eingeführt. Der Train beſtand aus 4 gleich großen Abtheilungen und einer Reſerve. Dieſe Gliederung erleichterte die Theilung des Trains; wenn man nur einer Abtheilung, oder zweier, dreier bedurfte, ſo konnte man die erforderlichen Abtheilungen einzeln nach der angegebenen Stelle dirigiren, wodurch der Train ſelbſtverſtändlich weit weniger ſchwerfällig in der Bewegung war, als ob man ihn ſtets vollſtändig zu jedem Brückenſchlag mitführen müßte.

Der Train, 32 Pontons und 8 Böcke enthaltend, hatte 77 Wagen, welche beladen zuſammen 3330 Ctr. wogen. Mit dem Material konnte eine Brücke von ca. 770' Länge bei Einbau ſämmtlicher Böcke, bei gleicher Annahme durch jede Abtheilung eine Brücke von 200', mit den Pontons jedoch allein durch den ganzen Train eine Brücke von circa 630', durch jede Abtheilung von 170' Länge erbaut werden.

Das glatte 12pfündige Geſchütz wiegt mit der beladenen Protze 46 Ctr. Es würde indeſſen ein großer Irrthum ſein, zu glauben, daß das Haket, welches 45 Ctr. wog, ebenſo beweglich wäre, wie dies Geſchütz. Denn damit 2 Wagen dieſelbe Beweglichkeit haben, genügt es nicht allein, daß ſie gleich ſchwer ſind; der eine muß dann auch ebenſo bequem ſich überall hin bewegen und wenden laſſen können, wie der andere. Das Schwungbaum-Hakel führt eine halbe Wendung ſehr kurz aus, ſobald es nicht durch ſenkrechte Hinderniſſe beengt iſt, als Bäume, Mauern, Böſchungen; aber die Länge ſeiner Belaſtung kann es leicht verhindern, in Hohlwegen mit ſcharfen Biegungen Wendungen auszuführen. Außerdem fällt das Haket leichter um, als das 12pfündige Geſchütz. Wenn auf Heerſtraßen die Beweglichkeit des Trains mit der einer 12pfündigen Batterie wohl verglichen werden dürfte, ſo gilt dies jedoch nicht bei ſchlechten Wegen und unebenem Terrain, und ſo wenig wie die Trainwagen auch dazu berufen ſind, auf dem Schlachtfelde in ſchnellſten Gangarten zu fahren, wie dies die Batterien müſſen, ſo ſind ſie doch oft, um ſich dem Flußufer nähern zu können, gezwungen, die chauſſirten Straßen zu verlaſſen und auf recht ſchlechten Wegen vorzugehen.

Armeekorps-Train vom Jahre 1866.

Da nun die Erfahrungen des letzten italieniſchen Krieges, bemerkt das Aide-mémoire, dargethan, daß der Train von 53 nicht die erfor-

derliche Beweglichkeit beſaß, um allen Bewegungen der Diviſionen folgen und um alle die Dienſtleiſtungen verſehen zu können, welche man in einem unebenen und von zahlreichen kleinen Waſſerläufen durchſtrömten Terrain verlangen konnte, ſo wurde im Verlauf dieſes Feldzugs das Prinzip der Einförmigkeit des Trains, welches die Generale des Kaiſerreichs aufgeſtellt, und welches nach zahlreichen Verſuchen die Vorhand behalten hatte, noch einmal umgeſtoßen, der Train von 53 wurde Reſervetrain und endgültig im Jahre 66 ein neuer Train eingeführt, der ſpeziell für die Armeekorps beſtimmt war.

Das Charakteriſtiſche dieſes Trains beruht in der einfacheren Beladung der Wagen, in der Theilung der Pontons und in den mit Charnieren verſehenen Balken. Auch war außer einigen Vorrathswagen und Schmieden das Haket die einzige Art Wagen. Die Unterſtützungen zerfielen in Pontons aus zwei Theilen und in zweibeinige Böcke. Länge des Halbpontons 17′ 10″, Breite 5′ 5″, Höhe 2′ 3″, Gewicht 9 Ctr., Balken 26′ 9″ lang mit 2 Charnieren, 4′ 9″ von jedem Ende, welche beim Transport umgelegt werden konnten. Schwungbaum-Haket mit Belaſtung 35 bis 36 Ctr.

Der Armeekorps-Train wurde zuſammengeſetzt aus 3 Abtheilungen und einer kleinen Reſerve, die derartig organiſirt waren, daß ſie einzeln verwendet werden konnten; jede Abtheilung beſaß 1 Bockhaket mit 2 Böcken, 8 Halbpontonhakets und 1 Vorrathshaket mit 1 Halbponton. Das Geſammtgewicht einer Abtheilung 425 Ctr.

Die Brücke, welche aus dieſem Train hergeſtellt wurde, weicht nur im Unweſentlichen von der des Jahres 53 ab und das Material des letzteren könnte ſehr gut zuſammen mit dem des erſteren eingebaut werden.

Außerdem iſt das Halbponton ſehr gut verwendbar zum Bau von Laufbrücken, die dem 4pfündigen Geſchütz noch den Uebergang ermöglichen, ſo daß mit derſelben Menge von Material auch die breiteſten Ströme wohl überbrückt werden möchten.

Der Train von 66 würde ſomit auch die Stelle eines Reſervetrains übernehmen können. Indem wir jedoch ſeine Vorzüge: die leichteren weniger langen und bequemer verladenen Wagen hervorheben, dürfen wir ſeine Mängel nicht verſchweigen, die in der komplizirten Konſtruktion von Balken und Pontons und in der bei derſelben Menge von Brückenmaterial erforderlichen ungleich größeren Anzahl von Wagen beruhen,

Digitized by

wodurch das Totalgewicht des Trains ſich natürlich bedeutend ſteigert. Pontonieroffiziere machen den Pontons außerdem noch den Vorwurf, der jedoch nicht ſehr ins Gewicht fällt, dieſelben ſeien zum Fahren weniger geeignet, als die des Trains von 53.

Der neue Train iſt vor Allem ein Armeekorps-Train. Da nach den Ergebniſſen der letzten Kriege unſere Feld-Artillerie faſt überall den Bewegungen der Infanterie folgen kann, die Armeekorps ſomit eine größere Bewegungsfähigkeit und Schnelligkeit erlangt haben, ſo war es nothwendig, daß wir einen Brückentrain dieſen Korps beigaben, der auch in durchſchnittenem Terrain denſelben folgen konnte, wie dies der bisherige Reſervetrain nicht im Stande war.

Aber trotz der ſo vortheilhaften größeren Leichtigkeit der neuen Trainwagen und ihrer gleichartigen Beſpannung mit 4 Pferden iſt deren Beweglichkeit dennoch geringer, als die der 4pfünder-Batterie, wie ſich aus Verſuchen ergab. Von großem Werth iſt die bequeme Theilbarkeit dieſes Trains, ſo daß einzelne Abtheilungen auch in der Avantgarde leicht verwendbar werden können. Mit 11 Wagen vermag man bereits eine Kolonnenbrücke von ca. 120′ Länge mit Einbau von Ganzpontons oder eine Laufbrücke von ca. 190′ Länge mit eingebauten Halbpontons herzuſtellen. Die Laufbrücken ſind allerdings weniger bequem und ſicher für die Truppenübergänge, als die früher im Gebrauch befindlichen Avantgardenbrücken, denn auf letzteren konnte ja ſogar der beſpannte 8pfünder übergehen, während die Laufbrücken nur dem nicht beſpannten 4pfünder den Uebergang noch geſtatten.

Allgemeine Betrachtungen über die Pontontrains.

Im Vorſtehenden haben wir geſehen, wie viele verſchiedene Brückentrains im Laufe der Zeiten in der franzöſiſchen Armee verwendet oder wenigſtens offiziell anerkannt wurden, um jedoch meiſt bald wieder in Vergeſſenheit zu ſinken. Dieſe Verſuche bewirkten jedoch wenigſtens die Löſung einiger Vorfragen über die Organiſation von Brückentrains und die Aufſtellung folgender unumſtößlicher Grundſätze:

1. Eine Armee muß einen Train haben, welcher die Herſtellung von Brücken über große Flüſſe für alle Laſten der Armee geſtattet.

2. Der Train muß ſo beweglich wie möglich ſein, das Geſammtgewicht eines Trains für eine Brücke von beſtimmter Länge hängt aber

Digitized by Google

von der Länge und Stärke der Brücke ab, und die Beweglichkeit des Trains beruht anderſeits auf dieſem Geſammtgewicht; man kann die Wagen wohl erleichtern durch Zerlegung der einzelnen Theile der Brücke, wie im Birago'ſchen und dem franzöſiſchen Train vom Jahre 66; aber man vermehrt anderſeits die Anzahl der Wagen und macht den Geſammttrain größer und komplizirter. Es giebt mithin für die Beweglichkeit eines Trains bei Berückſichtigung der erforderlichen Länge und Stärke der Brücke eine Grenze.

Um der ſo wichtigen Löſung dieſer Frage jedoch näher zu kommen, ſuchte man erſt zwei andere Fragen zu beantworten, nämlich, ob es zweckmäßiger ſei, einen einzigen Train bei der Armee zu haben, der dann ſelbſtverſtändlich ſo ſtark ſein müſſe, daß er alle, auch die ſchwerſten Laſten tragen könne; oder ob, da dieſe Stärke ja nur für beſtimmte Fälle nothwendig, in den meiſten Fällen jedoch viel zu bedeutend, es nicht geeigneter ſei, mehrere Trains von verſchiedener Stärke und Beweglichkeit zu den verſchiedenen vorkommenden Zwecken mitzunehmen.

Wollte man nun, wie das Komité es 1821 that, entſcheiden: man bedürfe nur eines Trains, ſo wäre die Antwort allerdings ſehr ſchnell gegeben, die Rückſicht für ſtarkes Brückenmaterial bliebe vorwiegend; aber die eben ſo wichtige Rückſicht auf möglichſt große Beweglichkeit des Trains unbeachtet. Giebt man dagegen ſein Urtheil dahin ab, es ſei vortheilhaft, mehrere Trains zu haben, ſo müßte man alsdann wieder den Zweck jedes Trains ins Auge faſſen, nämlich ob es:

1) ein Reſervetrain ſein ſoll, der die Bewegungen der Reſerve der Armee unterſtützt und im Fall der Noth den Rückzug ſichert, oder
2) ein Armeekorpstrain, welcher den ſchnelleren Bewegungen folgt und mehr den Ereigniſſen jedes Tages unterworfen iſt; oder
3) ein Avantgardentrain, der für die Avantgarde des Korps alle kleinen Waſſerläufe überbrückt.

Zur letzten Kategorie gehören der Train für Rollbrücken, die Trains der Jahre 31, 35 und 39, zur zweiten Kategorie der Train von 66, wenn er auch wegen ſeiner Theilbarkeit für die Avantgarde mit verwendet werden könnte, während der Train von 53 unſtreitig zur erſten Kategorie gezählt werden muß.

Drei verſchiedene Trains bei einer Armee würden jedoch den Troß ungemein vermehren, zwei Trains betrachtet man ja ſchon als zu viel.

Digitized by

Im Jahre 29 nahm man deshalb nur einen Train an, bald darauf war trotzdem ein Avantgardentrain vorhanden, doch ſchnell aufgegeben wandte man ſich der früheren Einförmigkeit wieder zu und ſuchte durch Erleichterung des Trains vom Jahre 29 dieſen auch für die Avantgarde brauchbar zu machen. Endlich erbaute man nach dem italieniſchen Kriege, in der Reſerve den Train von 53 beibehaltend, einen neuen Armeekorps-train. Damit war die Abſicht, nur einen Train zu beſitzen, nicht aufgegeben, aber die Annahme lag nahe, daß die Erbauer des neuen Trains durch denſelben Etwas ſchaffen wollten, was nicht nur den Bedürfniſſen der Jetztzeit entſpreche, und ſowohl in der Reſerve als auch bei den Armeekorps oder in der Avantgarde Verwendung finden, ſondern auch alle früheren Trains erſetzen könnte.

Bei der Erörterung der Frage, ob ein oder mehrere Trains, tauchten bald auch andere Fragen auf, und wurden lebhaft beſprochen. So die nicht unwichtige Frage: welche Art von Unterſtützungen man anwenden ſolle? Die verſchiedenartigſten wurden in Vorſchlag gebracht oder angewendet: offene und geſchloſſene Pontons, Böcke mannichfacher Art. Das Ponton kann jedoch nicht an den Stellen verwendet werden, wo das Waſſer zu niedrig, noch der Bock dort, wo daſſelbe zu tief iſt; das geſchloſſene Ponton iſt von Werth als Unterſtützung, weil es nicht erſäufen kann, aber es iſt unbrauchbar zum Fahren. Die Genietruppen und Artilleriſten erbauten vierbeinige Böcke, die ſich leicht auseinander nehmen und auch ſehr leicht transportiren ließen, aber nicht an den Stellen aufgeſtellt werden konnten, wo die Strömung heftig und das Waſſer tiefer als 10'; eine nicht gegen das Steigen des Waſſers geſicherte Bockbrücke iſt aber eine mißliche Kommunikation, auch muß jeder Train die Mittel beſitzen, Truppen ſchnell überſetzen zu können, mithin eine beſtimmte Anzahl ſchwimmender Unterſtützungen bei ſich haben.

Die vorhandenen franzöſiſchen und ausländiſchen Trains beſitzen ſämmtlich Pontons und Böcke. Wie iſt nun das richtigſte Verhältniß der Anzahl beider Unterſtützungsarten in einem Train? — Im franzöſiſchen Train von 29 kommen 2 Böcke auf 30 Pontons, in dem von 53 8 Böcke auf 32, in dem von 66 6 Böcke auf 27 Halbpontons. In dem Birago'ſchen Train, der im Jahre 41 in Oeſterreich eingeführt wurde, iſt die Anzahl der Böcke verhältnißmäßig größer; die feſten Unterſtützungen,

Digitized by Google

die in den früheren Trains nur als Beihülfen angeſehen wurden, nehmen hier ungefähr den halben Train ein.

Im Jahre 49 führte die belgiſche Armee auf den Vorſchlag des Herrn Thierry einen Train ein, in welchem die feſten Unterſtützungen die Hauptbeſtandtheile bildeten, die ſchwimmenden dagegen nur zur Aushülfe dienten. Man baute in der Regel Böcke ein und nur an Stellen, wo der Fluß zu tief, oder wo ein Durchlaß hergeſtellt werden ſollte, Böcke, die in Pontons ſtanden. Dieſer belgiſche Train geſtattete einen ziemlich hoch über dem Waſſer befindlichen Oberbau, und auch Brücken in Rampenform, eine Bauart, die ſehr ins Gewicht fällt, wenn das eine Ufer niedrig, das andere hoch und ſteil iſt.

Man hat endlich auch noch die Frage über die beſte Konſtruktion der feſten und ſchwimmenden Unterſtützungen nach allen Seiten hin ventilirt. In Betreff der Böcke muß man zugeben, daß der Birago'ſche und der Bock des franzöſiſchen Trains gerade keine beſondere Standfeſtigkeit aufweiſen, der belgiſche Bock dagegen in jeder Beziehung brauchbar und geeignet zu ſein ſcheint. In Betreff der Pontons bleibt zu erwähnen, daß die franzöſiſchen, öſterreichiſchen und piemonteſiſchen von Holz und theilbar, die belgiſchen dagegen von Eiſen und nicht theilbar ſind. Das hölzerne Ponton beſitzt den bedeutenden Nachtheil großer Undichtheit nach anhaltenden Märſchen in der Sonnenhitze, das eiſerne den Nachtheil einer ſehr ſchwierigen Wiederherſtellung entſtandener Schäden.

In einigen Ländern machte man den Verſuch mit Pontons von Leder, Leinwand oder Kautſchuck, die ſich jedoch wegen ihres ſchnellen Schadhaftwerdens beim Gebrauch als unzweckmäßig erwieſen.

Sehr leichte Trains.

Alle die Trains verſchiedenartigſter Beweglichkeit, die wir bisher beſprochen haben, wurden aber nicht erbaut, um jemals in ſehr durchſchnittenem und bergigem Terrain, wo nur Bergartillerie verwendbar, Anwendung zu finden; dazu waren ganz andere Vorkehrungen nöthig. Unter dieſen erwähnt Andreoſſy (Operationen der franzöſiſchen Pontoniere in Italien 1795—97) eines Pontons, das auf dem Rücken eines Maulthieres verpackt wurde und deſſen Bau im Jahre 1797 vorgeſchlagen wurde; es mußte allerdings in 6 Theile zerlegt werden. Gaſſendi beſchreibt im Aide-mémoire 1819 ein noch kleineres Ponton, welches zu

Digitized by Google

demſelben Dienſt beſtimmt, jedoch nur aus 2 Theilen beſtand. Keiner dieſer Schriftſteller gedenkt der übrigen dazu gehörenden Brückenmaterialien. Die Idee zu derartigen Booten iſt ſehr alt, denn Diodor von Sicilien und Arrian geben ſchon an, daß Semiramis und Alexander deren in ihren Armeen mitführten.

Eine andere Art leichter Brücken, erzählt Drieu in ſeinem Werk über Uebergang und Vertheidigung von Flüſſen pag. 28, hatte man zu den algieriſchen Expeditionen vorgeſchlagen. Es war dies eine Brücke von circa 90' Länge, die an Tauen hing. Das Reglement von 1830 über die Manöver der Pontoniere enthält in Bezug auf eine ſolche hängende Brücke Anhaltspunkte. Man gab ſie aber nach Drieu's Angaben auf und zog eine Brücke mit kleinen Böcken vor, deren Brückendecke 6' 4'' Breite hatte, wozu das geſammte Material für eine Strecke vollſtändig auf ein Maulthier verladen wurde und 2 Ctr. wog. — In der Ausſtellung zu Paris im Jahre 67 befanden ſich Proben eines ſehr leichten Brückentrains, wie er in der engliſchen Armee in Gebrauch iſt. Die Brückendecke beſtand aus ſchmalen, nebeneinander in der Längenrichtung der Brücke hinlaufenden Streifen Eiſenblechs, welche durch ſehr dicht nebeneinander gerückte Querleiſten verbunden waren, die abwechſelnd bald über, bald unter den Längenſtreifen hindurchgingen. Die Brückendecke zerfiel in einzelne Abſchnitte, die man beim Transport bequem zuſammenrollen, beim Brückenbau an den Enden leicht miteinander verbinden und ohne weitere Unterſtützung von einem Ufer zum anderen ausſpannen konnte, indem man ſie am Ufer durch ein Paar Taue feſthielt; ſelbſtverſtändlich mußte ſich die Brücke nach der Mitte zu ein wenig ſenken. Photographien nach erfolgten Brückenſchlägen ſtellten Brücken für die Infanterie von ca. 100' Länge, bei 7' Breite, und andere, ſogar für die Feldartillerie benutzbar, von 7' 8'' Breite bei gleicher Länge dar. Nach den dieſen Bildern beigefügten Berichten wog die erſte Brücke ca. 17 Ctr., die zweite 49 Ctr. Die erſtere ſcheint demnach allein für ein Maulthier berechnet zu ſein. Dieſe Brücken laſſen ſich ſicherlich ſchneller herſtellen, als die in Tauwerk hängenden, aber haben anderſeits den Nachtheil einer bei weitem ſchwierigeren und langſameren Herſtellung ihres Materials.

Digitized by Google

Schluß.

Indem wir die verſchiedenartigſten Brückentrains an uns vorübergehen ließen, ohne eine ſtrenge Kritik an dieſelbe anzuknüpfen, hoffen wir unſere Abſicht erreicht zu haben, hierdurch den Fragen über die zweckmäßigſte Organiſation der Trains, wie ſie ſchon lange vorliegen oder erſt kürzlich aufgeworfen wurden, näher getreten zu ſein.

Zum Schluß dieſer Studie wollen wir noch zwei allgemeine Betrachtungen anknüpfen:

Erſtens behaupten wir, daß wenn es einen Zweig der Kriegskunſt giebt, der durch möglichſt verſchiedenartige Kombinationen verwirren kann, dies ſicherlichſt die Kunſt des Pontoniers iſt.

Zweitens ſtellt es ſich als unzweifelhaft heraus, daß die zunehmende Beweglichkeit der Trains das Ueberſchreiten kleiner Flüſſe bedeutend erleichtert hat, mithin die Bedeutſamkeit dieſer Waſſerläufe, als Abſchnitte der Vertheidigung zu gelten, geſchwunden iſt, daß jedoch hierzu die großen Ströme, wie Rhein, Donau, Po, deren Ueberbrückung ſtets ein ſehr bedeutendes Material nothwendig macht, keineswegs gezählt werden dürfen. Je mehr aber die Armeen an Schnelligkeit der Bewegung zugenommen, je mehr ſie den Wunſch betonen, durch Nichts in ihren Bewegungen aufgehalten zu werden, oder wenigſtens in den Stand geſetzt zu ſein, alle entgegenſtehenden Hinderniſſe ſchnell zu beſeitigen, deſto mehr müſſen ſie die Mitnahme von Brückenmaterial fordern, um nicht Zeit zu verlieren, dergleichen an Ort und Stelle aufzuſuchen oder gar im Augenblick des Bedarfs erſt dazu anzufertigen. Dieſe Mitnahme von Material iſt jedoch nur auf Koſten der Beweglichkeit zu ermöglichen. Und ſomit ſtreiten hier zwei gleichwichtige Forderungen gegen einander, und es tritt dadurch die Wahrheit um ſo ſchlagender hervor, daß die großen Ströme an ihrem Einfluß auf die kriegeriſchen Bewegungen nicht nur nicht verloren, ſondern im Gegentheil ſogar, weil der Krieg jetzt vor Allem auf ſchnelles Marſchiren hinausläuft, noch an Bedeutſamkeit gewonnen haben, da ſie allein im Stande ſind, eine beſtimmte Zeit hindurch die vordringenden Armeen des Gegners aufzuhalten.

Magdeburg, den 8. Februar 1869.

Schultz,
Hauptmann.

Digitized by

IX.

Ueber die Verwendung der Feld-Artillerie zum Angriff.

(Hierzu Tafel VIII.)

1. Einleitung.

Der nachſtehende Aufſatz verdankt ſeine Entſtehung denjenigen Wahrnehmungen, die der Verfaſſer ſelbſt bei ſeiner Theilnahme an dem Kriege von 1866 gegen Oeſterreich zu machen Gelegenheit hatte, in Verbindung mit dem Studium der bis jetzt erſchienenen Werke über denſelben, ſo weit ſolche zugänglich waren reſp. im Buchhandel erſchienen ſind. Weit entfernt, eine vollſtändige Abhandlung über einen Abſchnitt der Artillerie-Taktik ſein zu wollen, bezweckt er lediglich das wichtige Thema anzuregen und Anlaß zu Beſprechungen und zum Nachdenken über dieſen Gegenſtand zu geben.

Der unvergeßliche große König Friedrich ſagt in der Vorrede zu ſeiner Geſchichte des 7jährigen Krieges: „Höchſt wahrſcheinlich werden die öſterreichiſchen Befehlshaber ſich nicht von der Weiſe entfernen, welche Feldmarſchall Daun beobachtete; und ohnſtreitig iſt dieſes auch die rechte Weiſe: man wird ſie alſo bei dem erſten Kriege eben ſo ſorgfältig in Faſſung guter Stellungsörter finden, als ſie es in dieſem waren“.

In der That ſcheinen die militairiſchen Fähigkeiten Oeſterreichs das Beiſpiel des großen Cunctators noch bis zu dieſer Stunde feſtzuhalten in der Meinung, daß die für die unmittelbare Vertheidigung günſtigſte Stelle die ſei, in welcher eine öſterreichiſche Armee jede feindliche Invaſion zu erwarten habe. Nach hundert Jahren, in welchen es viel

Digitized by Google

Gelegenheit gab für Oeſterreich, Etwas zu lernen, ſind ſie noch immer dem Prinzip der ſtrikteſten Defenſive treu geblieben.

So zahlreich die Regeln ſind, welche man über die Auswahl von Vertheidigungsſtellungen aufgeſtellt, ſo ſehr man anerkannt hat, daß hierbei der Artillerie unbedenklich die Hauptrolle zufalle, ſo ſpärlich fließt die Quelle der Belehrungen, wenn man die Frage nach der Verwendung der Artillerie beim Angriff aufwirft. Und in der That wird die Verwendung dieſer Waffe zum Angriff ſo lange auf weſentliche Schwierigkeiten ſtoßen, als die eigentlichen Führer in der Armee nicht auch aus der Zahl der Offiziere dieſer Waffe gewählt werden. Es iſt unbezweifelt, daß für jeden Führer, und mag er noch ſo begabt ſein, eine Schwierigkeit in der Ungewohntheit liegt, über eine Waffe zu disponiren, welche er nicht von Jugend auf kennt, deren Veränderungen im Detail er nicht gefolgt iſt, und deren Leiſtungsfähigkeit er nicht mit vollſter Sicherheit zu beurtheilen im Stande iſt. Wichtig und unabweislich iſt es aber, daß der höhere Truppenführer über die Artillerie eben ſo gut verfügt, wie über die Infanterie und Kavallerie, und daß er ohne jede Vermittlung den Entſchluß faßt, rechtzeitig die Artillerie dorthin zu verwenden, wo ſie im Augenblicke nothwendig iſt. Nur dann wird Einheit in der Führung ſein: überhaupt iſt eine wirkliche Führung nur dann denkbar.

In der 4. Abtheilung des Rüſtow'ſchen Werkes über den Krieg von 1866 findet man Seite 493 folgenden Paſſus:

„Die preußiſche Artillerie hat verhältnißmäßig wenig geleiſtet. Die Urſachen ſind folgende:

a. Die meiſten Gefechte ſind Gefechte der Avantgarde geweſen: die Reſerve-Artillerie konnte wenig verwendet werden; umgekehrt brachten die Oeſterreicher ihre Reſerve-Artillerie, da es lauter rückgängige Bewegungen waren, vorzugsweiſe ins Feuer.

b. Das preußiſche Geſchütz iſt zu leicht. Vierpfünder kommen gegen Achtpfünder nicht auf.

c. Die glatten Geſchütze ſind gegen gezogene gar nicht mehr zu verwenden.

d. Bei der Jugend der Mannſchaft, der geringen Dienſtzeit und dem Umſtande, daß durch die große Vermehrung der Artillerie für den Krieg ein großer Theil der Bedienungsmannſchaft bei

Digitized by Google

gezogenen Geſchützen verwendet wurde, der bei glatten ausgebildet war, konnte die Präciſion des Schießens nicht verlangt werden.

Die öſterreichiſche Artillerie zeigte ſich der preußiſchen weit überlegen".

Mit Ausnahme des Punktes c, der ſich von ſelbſt verſteht, iſt man wohl nicht im Stande, dergleichen Ungereimtheiten zu billigen. Sie würden auch nicht in Betracht kommen, blickte aus ihnen nicht das Urtheil einer gewiſſen Zahl mit dem Detail der Artillerie nicht vollſtändig bekannter Offiziere auch unſerer Armee und der vieler andern Armeen. Es iſt alſo nöthig, ſie zu widerlegen, und wenn wir hierauf im Augenblick verzichten, ſo geſchieht es nur, weil wir der Meinung ſind, daß unſere Leſer am Schluß dieſer Zeilen ſelbſt das Material in Händen haben werden, ſolchen Behauptungen auf das Entſchiedenſte entgegenzutreten. Nur ſo viel möchten wir hier gleich zum Punkte d bemerken, daß der Offizier, welcher dieſe Behauptung aufſtellt, wohl noch nie den Etat einer preußiſchen Feldbatterie (ich ſetze nämlich voraus, daß er nicht der Armee angehört) vor Augen gehabt haben kann. Er würde ſonſt aus dem Vergleich eines ſolchen mit dem Etat einer Friedensbatterie gelernt haben, daß die Zahl der eigentlichen hier in Betracht kommenden Bedienungs- oder Fußmannſchaften, namentlich bei den 4pfündigen Batterien, bei einer mobilen Batterie geringer iſt, als bei einer Friedensbatterie. Die Augmentation der Artillerie beſteht weſentlich in der Vermehrung der berittenen Mannſchaften, und von einer mangelhaften Ausbildung, welche die Präciſion des Schießens beeinträchtigen könnte, derjenigen Leute, die wirklich die Geſchütze bedienten, kann nicht die Rede ſein. Auch kann dieſer Offizier gar keine Batterie im Feuer geſehen haben; denn ſonſt würde ihm Das aufgefallen ſein, was uns Allen imponirt hat: die Ruhe und Sicherheit, mit welcher allerdings junge Leute, von, wenn man will, geringer Dienſtzeit, im Feuer ihre Pflicht thaten. Hierzu kommt noch, daß die Bedienung gezogener Geſchütze erheblich einfacher iſt und in ſehr kurzer Zeit von Artilleriſten, die überhaupt die Bedienung von Geſchützen kennen, erlernt werden kann. Vom 1. April bis zum 21. Juni war aber beinahe genügende Zeit, um Rekruten am Geſchütz auszubilden, geſchweige denn einigen wenigen Kanonieren für den Fall, daß ſie zur Bedienung hätten herangezogen werden müſſen, die kleinen Handfertigkeiten beizubringen,

Digitized by Google

die unbedingt nothwendig waren. Sämmtliche Mannſchaften der glatten Batterien waren aber auf Befehl der General-Inſpektion der Artillerie an den gezogenen Geſchützen vollſtändig ausgebildet worden, und die Uebernahme gezogener Batterien im Augenblick der Mobilmachung machte nicht die geringſten Schwierigkeiten. Ja, es verdient die Durchführung dieſer Maßregel noch in der zwölften Stunde, wohl unbeſtritten die lebhafteſte Anerkennung. Ihr iſt ganz entſchieden ein ſehr weſentlicher Antheil an den Erfolgen dieſes Krieges beizumeſſen.

Die Kenntniß des Details iſt bei allen Fragen, unſere Waffe betreffend, ſo ſehr nothwendig, daß Jeder, welcher ein Urtheil über dieſelbe und ihre Leiſtungen fällen will, durchaus wohl thut, ſich mindeſtens über das Detail in der Richtung genau zu informiren, in welcher er urtheilen will oder urtheilen muß.

2. Ordre de bataille und Marſchordnung derjenigen größeren taktiſchen Truppenkörper, welchen Artillerie zugetheilt wird.

Von der größten Wichtigkeit für die Verwendung der Artillerie beim Angriff iſt die Stelle, welche ſie in der Marſchordnung der angreifenden Truppen einnimmt. Da nun die allgemeine Ordre de bataille für dieſe letztere faſt immer entſcheidend iſt, ſo möchten wir vor Entwicklung unſerer Anſichten über die Verwendung der Artillerie zum Angriff, erſt Einiges über die Stellung ſagen, welche die Artillerie in der Ordre de bataille eines preußiſchen Armee-Korps einnehmen muß, um gehörig à portée zu ſein.

Der letzte Krieg gewährte das Eigenthümliche, daß das Armee-Korps eigentlich nicht als Ganzes zum Gefecht und in demſelben verwendet wurde. 2 Korps (das 3. und 4.) der großen Armee hatten gar keine Führer und 1 Korps war ſo ſchwach durch Detaſchirungen nach allen Weltgegenden geworden, daß es kaum als Korps angeſehen werden konnte. Die alte wohlbegründete Gliederung des Armee-Korps in Avantgarde, Gros und Reſerve iſt meines Wiſſens nur bei einem, dem 5., ausgeführt worden. Alle übrigen bewegten ſich in Diviſionen: eine hinter der andern, und in weiter Ferne hinter der letzten die Reſerve-Artillerie. Die nächſte Folge ſolcher Märſche, wie ſie bei dem Vormarſch der 1. und Elb-Armee zu den Gefechten von Münchengrätz und Gitſchin,

Digitized by Google

bei der 2. Armee namentlich zu dem Vormarſch des Garde-Korps auf Eipel und Burgersdorf vorkamen, war allerdings die Unmöglichkeit, die Reſerve-Artillerie, überhaupt ſtärkere Artilleriemaſſen, zum erſten Angriff zu verwenden. Die ganz unzureichende Artillerie der Avantgarde der vorderſten Diviſion hatte es ſtets mit einem überlegenen Gegner zu thun, und es hatte das Gefecht bereits blutig verlaufen, ehe es gelungen war, mehr Artillerie ins Gefecht zu bringen. Beim Anmarſch des Garde-Korps zur Schlacht von Königgrätz ſcheint man auch das Mangelhafte gefühlt zu haben; denn man ließ wenigſtens unmittelbar hinter der Avantgarde der 2. Garde-Diviſion (die 1. Garde-Diviſion marſchirte freilich wieder in einer Kolonne voran) die ſchwere Kavallerie-Brigade mit der ganzen Reſerve-Artillerie folgen, und erſt dahinter marſchirte das Gros der 2. Diviſion. Auf dieſe Weiſe war es denn doch möglich die Garde-Reſerve-Artillerie rechtzeitig ins Gefecht zu bringen.

Wir können uns nicht mit einer ſolchen, auf organiſatoriſche Verhältniſſe gegründeten, Ordre de bataille des Armee-Korps einverſtanden erklären. Mag ein Korps klein oder groß ſein: immer bildet es die nächſte taktiſche Einheit, über die der Feldherr d. h. zunächſt der Armee-Befehlshaber disponirt. Die naturgemäßeſte Gliederung iſt aber folgende:

Avantgarde: 1 Infanterie-Brigade mit dem Jäger-Bataillon = 7 Bataillons, 1 Kavallerie-Regiment = 4 Eskadrons, 2 Fuß-Batterien (1 6pfdige und 1 4pfdige), 1 reitende Batterie.

Gros: 1 Diviſion mit ihrer Fuß-Abtheilung und ihrem Kavallerie-Regiment.

Reſerve: 1 Infanterie-Brigade mit 2 Fuß-Batterien, Reſerve-Artillerie.
Reſerve-Kavallerie mit 1 reitenden Batterie.

Die Avantgarde kommandirt der Diviſions-Kommandeur, deſſen Diviſion getheilt iſt, die ganze Reſerve ſteht zur Dispoſition des kommandirenden Generals. Iſt, wie in dem letzten Kriege bei faſt allen Korps die Reſerve-Kavallerie mit ihrer reitenden Batterie zu einem beſondern Kavallerie-Korps oder Diviſion abkommandirt, ſo reduzirt ſich die Reſerve auf Infanterie und Artillerie, und ein ſolches Korps iſt dann eigentlich ein Infanterie-Korps.

Digitized by Google

Eine ſehr eigenthümliche Avantgarde formirte die 1. Garde-Diviſion zum Vormarſch von Eipel auf Burgersdorf. Dieſelbe beſtand aus 3 Füſilier-Bataillonen des 1., 2. und 3. Garde-Regiments, dem Garde-Füſilier-Regiment, einer Jäger-Kompagnie und 1 4pfündigen Batterie (nach G. v. G. Preußens Feldzug 1866. S. 44). Sie erinnert an die Vorſchrift für Formation der Avantgarden, welche in der Kabinets-Ordre vom 29. Juli 1813 enthalten iſt und Verhältniſſe vorausſetzte, die heute in keiner Weiſe mehr zutreffen. Den 8 in Poſition befindlichen öſterreichiſchen Batterien des Korps von Gablenz gegenüber hat denn auch wohl die 4pfündige Batterie einen ſehr ſchweren Stand gehabt.

Wir leſen darüber in dem intereſſanten Büchlein des Prinzen Hohenlohe: Erinnerungen des Garde-Feld-Artillerie-Regiments an den Feldzug des Jahres 1866, Berlin 1868, Folgendes: Die 1. 4pfündige Batterie (Prem.-Lieut. Witte) hatte dafür aber auch, als ſie anfangs ganz allein gegen 24 öſterreichiſche Geſchütze den Kampf aufnehmen mußte, den ſchwerſten Stand. Die feindlichen Geſchoſſe trafen nur zu gut ihr Ziel und machten immer größere Lücken in Mannſchaften und Pferde. Eine Granate ſchlug in die Bedienung des 1. Geſchützes ein, ſetzte ſofort 4 Mann außer Gefecht, durchſchlug eine Laffetenwand, zertrümmerte die Richtmaſchine, krepirte dann dicht hinter der Protze und tödtete ſo noch den Stangenreiter. Das Geſchütz mußte, nachdem es noch 3 Schuß abgegeben hatte, zurückgebracht werden. Im Augenblick als die Batterie weiter vorgehen wollte, wurde das Unteroffizierpferd und 3 Zugpferde des 4. Geſchützes durch eine Granate getödtet. Die Batterie verlor im Ganzen 1 Mann und 7 Pferde todt, 8 Mann und 3 Pferde verwundet, alſo über 1/4 der geſammten Bedienung und 1/5 der Pferde.

Die oben erwähnte Normal-Ordre de bataille muß von einem operirenden Armee-Korps, mag es allein oder in der Armee operiren, ſtets in der Nähe des Feindes d. h., wenn überhaupt die Möglichkeit, auf einen Feind zu ſtoßen, da iſt, alſo, wenn die Vorpoſten bivouakiren, feſtgeſtellt und feſtgehalten werden. Dann giebt es nur eine Rückſicht, welche man zu nehmen hat: die Gefechtsbereitſchaft. Eine Infanterie-Diviſion iſt eine organiſatoriſche Einheit, namentlich in Bezug auf Adminiſtrations-Verhältniſſe: ſie beſitzt in dieſer Beziehung eine gewiſſe Selbſtſtändigkeit, und man kann derſelben, ehe man ſchlägt, immer

Digitized by Google

Rechnung tragen, indem man die Diviſion zuſammenläßt. So wie aber das Gefecht in Ausſicht ſteht, hören alle Rückſichten auf Adminiſtration auf. Operirt ein Korps in Diviſionen, ſo hat der kommandirende General keine Reſerve mehr, und es kann von einer höhern Gefechtsleitung durch ihn eben keine Rede mehr ſein. Die Reſerve-Artillerie wird dann höchſtens verwandt werden, um die Diviſions-Artillerie zu verſtärken, aber zur Vorbereitung des wirkſamen Stoßes der Reſerve iſt ſie nicht verwendbar, weil eben keine Reſerve vorhanden iſt. Aus der Ordre de bataille folgt unmittelbar die Marſchordnung, und kann es ſich dann nur noch darum handeln, wie viel Wege d. h. große gute Kommunikationen dem Korps zum Vormarſch zur Verfügung ſtehen.

Marſchirt das Korps auf zwei Straßen, ſo folgt die Avantgarde, die Reſerve auf einer Straße (mit gehörigem Abſtande), auf der andern marſchirt das Gros, das eine kleinere Avantgarde von etwa

3 Bataillonen,
1 Eskadron,
1 Fuß-Batterie

vorſchiebt. Bei der erſten Kolonne, als der numeriſch ſtärkern, wird ſich der kommandirende General befinden. Munitions-Kolonnen bleiben im Allgemeinen einen Tagemarſch zurück. Hat das Korps ein Gefecht in Ausſicht, ſo folgen 3 Kolonnen hinter der Reſerve-Artillerie mit mindeſtens einer Stunde Abſtand. Sie kommen noch immer zur Zeit. Erſt wird geſchoſſen und dann komplettirt. Marſchirt das Korps auf einer Straße, ſo folgen ſich Avantgarde, Gros und Reſerve in angemeſſenem Abſtande. Iſt ein ernſtes Gefecht in Ausſicht, ſo folgt die Reſerve-Artillerie unmittelbar dem Gros, d. h. alſo noch vor der Bagage deſſelben. Mit Abſtand hinter derſelben: Infanterie und Kavallerie, ſchließlich die 3 vorderſten Munitions-Kolonnen.

Die Marſchordnung, wenn das Korps auf drei Straßen marſchirt, kommt im Kriege kaum zur Anwendung, wenigſtens dann nicht, wenn es ſich um die Operationen mehrerer Korps, alſo einer ganzen Armee handelt. In dieſem ſeltenen Falle würde in der Regel die Reſerve-Artillerie, wenn es nicht gerade die exponirte Flanke wäre, auf der beſten Straße marſchiren, gedeckt durch die Infanterie-Brigade der Reſerve.

Digitized by Google

Denken wir uns ein preußiſches Armee-Korps in der auf ſeine Ordre de bataille gegründeten Marſchordnung auf zwei Straßen gegen den Feind vorgehen und unmittelbar aus derſelben, wie ſolches in dieſem Kriege immer vorkam, ſich zum Angriff des Feindes entwickeln, ſo wird es augenblicklich einleuchten, daß die Waffen in der Weiſe in das Gefecht ohne Schwierigkeiten eintreten können, wie der Gang eines Angriffsgefechts es erheiſcht d. h., daß die Artillerie ſich unter dem Schutze der Infanterie und Kavallerie an der Tete (alſo einer verhältnißmäßig ſchwachen Truppenzahl) aufſtellt, um durch ihr Feuer den Angriff der Hauptmaſſe der Infanterie vorzubereiten. Wir müſſen hierbei freilich vorausſetzen, daß innerhalb der einzelnen Marſchkolonnen die richtige Folge der Truppen iſt, worunter wir verſtehen, daß die Waffe, welche am erſten in größerer Zahl ins Gefecht treten ſoll, auch möglichſt an der Tete marſchirt, d. h. alſo hinter dem 1. Bataillon mindeſtens eine Batterie reſp. im Gros die ganze Fuß-Abtheilung.

Nehmen wir ein Infanterie-Korps, wie wir es uns oben gedacht haben, alſo mit 6—6pfündigen und 6—4pfündigen Fuß- und 2—4pfündigen reitenden Batterien verſehen, ſo werden ſich, vorausgeſetzt, daß die beiden Kolonnen mit den Teten in gleicher Höhe marſchiren, faſt gleichzeitig die 3 Batterien der Avantgarde des Korps, mit der 1 Fuß-Batterie der kleinen Avantgarde der Kolonne des Gros, alſo 4 Batterien entwickeln. Dieſen werden ſich als zweite Maſſe die 3 Batterien des Gros anſchließen können, ohne daß darüber viel Zeit vergeht, und wir werden den eigentlichen Angriff des Gros immer mit 42 Geſchützen vorbereiten können. — Die Infanterie deſſelben kann noch ganz bequem eine Zeit lang auf der Straße marſchiren: ſie wird ſich erſt dann zu formiren brauchen, wenn ihre Geſchütze im Gefecht ſind, welches ſich in dieſer Weiſe gewiſſermaßen glatt abwickeln wird.

In einer nach unſerm Dafürhalten ungünſtigen und für den Verlauf des Gefechtes bei Nachod doch auch entſcheidenden Marſchordnung befand ſich die 10. Inf.-Diviſ. (die Theilnahme des 5. Armee-Korps an den kriegeriſchen Ereigniſſen gegen Oeſterreich in den Tagen vom 27. Juni bis 3. Juli 1866, ſpezieller der 10. Inf.-Diviſ., Beiheft zum Mil.-Wochenbl. 1. Heft 1868) am 27. Juni in einer Kolonne auf der Chauſſee von Reinerz nach Nachod:

Digitized by Google

Füſilier-Bataillon Regiment Nr. 46,
3. 4pfdge Batterie 5. Art.-Regts.,
19. Inf.-Brigade (5 Bataillone),
4. 4pfdge Batterie 5. Art.-Regts.,
5 Bataillone der 20. Inf.-Brigade,
3. 6pfdge } Batterie 5. Art.-Regts.,
3. 12pfdge }
Füſilier-Bataillon 52. Inf.-Regts.,
Pioniere,
Feldlazareth.

Zweckmäßiger wäre folgende Marſchordnung geweſen:

Füſilier-Bataillon Regt. Nr. 46	19. Inf.-Brigade mit 3 Batterien als erſtes Treffen.
3. 6pfdge Batterie	
2. Bat. Inf.-Regts. Nr. 46	
3. } 4pfdge Batterie	
4. }	
3. Bat. Inf.-Regts. Nr. 6	
Füſilier-Bataillon Regt. Nr. 47	20. Inf.-Brigade mit 1 Batterie als zweites Treffen.
3. 12pfdge Batterie	
5 Bataillone der 20. Inf.-Brig.	

Für die Reſerve wird es immer nothwendig ſein, ein Rendez-vous zu beſtimmen, um von dort aus über ſie zu disponiren. Dieſelbe wird möglichſt raſch und auf dem kürzeſten Wege dorthin gehen, da ſie nie wiſſen kann, wie bald ſie ins Gefecht treten muß. Selten wird die Reſerve unmittelbar aus der Marſchkolonne (unſere Gliederung des Korps vorausgeſetzt) in Aktion treten, und wir betrachten dieſen Fall gar nicht. In der Rendezvous-Stellung ſtehen die beiden Fuß-Batterien der getheilten Abtheilung hinter der Infanterie-Brigade der Reſerve; die Reſerve-Artillerie in Batterie-Kolonne, mit der Teten-Batterie in gleicher Höhe mit der Infanterie. Es wäre nicht entſprechend, die Reſerve-Artillerie hinter die Infanterie zu ſtellen, eher könnte ſie vor ihr ſtehen; denn entſchieden kommt ſie vor der Infanterie zur Verwendung, da ſie ja eben den entſcheidenden Stoß der Infanterie der Reſerve vorbereiten ſoll, ſie darf alſo nicht hinter derſelben ſtehen, wenn nicht unnöthig Zeit verloren werden ſoll. Wir trennen hier auch abſichtlich die

Digitized by Google

beiden Brigade-Fuß-Batterien von der Reſerve-Artillerie. Jene gehören zur Infanterie und begleiten ſie in das entſcheidende Gefecht, von welchem man nie wiſſen kann, wie es abläuft, und welches an Entſchiedenheit und Kraft des Angriffs nur gewinnen kann, wenn man es durch Artillerie unmittelbar unterſtützen läßt.

Marſchirt das Armee-Korps nur auf einer Straße, ſo kann ein ſo energiſcher Angriff, wie der eben angedeutete nicht durchgeführt werden. Wichtig iſt es aber dann, daß die Avantgarde mit nicht weniger als 18 Geſchützen verſehen iſt. Häufig wird das Gros zur Unterſtützung des Angriffs der Avantgarde Brigadenweiſe verwandt werden, und wir möchten, um dieſem Falle zu entſprechen, jeder Brigade des Gros eine 6pfündige Batterie zur Verfügung des Brigade-Kommandeurs zutheilen, die beiden 4pfündigen aber als eine Art Artillerie-Reſerve des Gros zuſammenhalten, die erſt dann da auftritt, wo der Angriff verſtärkt werden muß.

Die Aufſtellung der Reſerve und die Dispoſition über dieſelbe erleiden keine Veränderung.

Was die Zutheilung der verſchiedenen Kaliber anbelangt, ſo ſind wir der Meinung, der Avantgarde deshalb 1 6pfündige Batterie zuzutheilen und dieſelbe auch, wenn das Terrain nicht gar zu ſchwierig iſt, an die Tete zu nehmen, weil die Avantgarden-Gefechte faſt immer ſehr ernſter Natur ſind und man ſicher ſein kann, es ſofort mit der feindlichen ſchweren Artillerie zu thun zu haben. Aus demſelben Grunde geben wir auch den beiden Infanterie-Brigaden je 1 6pfündige Batterie im erſten Augenblick als eine Art Reſerve zurück.

Gegen dieſe Anſicht waren in der Ordre de bataille des 5. Armee-Korps bei der Avantgarden-Brigade die 1. und 5. 4pfündige Batterie. Es wäre zweckmäßiger geweſen, ſtatt der 5. 4pfündigen die 1. 6pfündige Batterie, welche bei der Reſerve-Infanterie eingetheilt war, zur Avantgarde zu nehmen. In die Reſerve-Artillerie gehört beſſer die 3. Fußabtheilung und ſtatt ihrer die 2. Fußabtheilung aus 4 gezogenen Batterien beſtehend ins Gros. Der Verlauf des Gefechtes von Nachod hat inſofern den Belag hierfür gegeben, als es ſpäter ſchwer hielt, die Reſerve-Artillerie ins Gefecht zu bekommen.

Die Verſtärkung der Avantgarde durch 1 reitende Batterie gebietet ſich wegen der Kavallerie von ſelbſt. Die Avantgarden-Artillerie hat am

Digitized by Google

meiſten zu manövriren, und, um namentlich exponirte Flanken zu bedrohen, wird die gezogene reitende Artillerie ein ganz unerſetzliches Mittel darbieten.

Selbſtſtändige, in der Regel durch Kavallerie verſtärkte Diviſionen, gliedern ſich beim Vormarſch zum Gefecht am zweckmäßigſten nach den eben für ein Armee-Korps angedeuteten Grundſätzen. Das Operiren mit getrennten Brigaden, deren jeder dann auch die Hälfte der Artillerie zugetheilt wird, und wodurch der Diviſions-Kommandeur ſich ſelbſt die Dispoſition über dieſelben entzieht, kann nicht gebilligt werden. Der Diviſions-Kommandeur muß zu ſeiner ausſchließlichen Dispoſition eine Reſerve von mindeſtens 3 Bataillonen und 1 Batterie haben, um dem Gefecht die gehörige Wendung zu geben in einem Augenblick, der vor Beginn deſſelben gar nicht vorausgeſehen werden kann, und der oft ſehr kritiſch iſt! — Wir würden uns nach Beiſpielen für dieſe Verhältniſſe bei den Operationen der Main-Armee umzuſehen haben, bei welcher die, dieſelbe bildenden ſelbſtſtändigen Diviſionen faſt immer in Brigaden operirten.

3. Beiſpiel über die Verwendung der Artillerie zum Angriff im Terrain. Ein preußiſches Armee- (Infanterie-) Korps greift ein öſterreichiſches an.

Die beiliegende (Tafel VIII.) im Maaßſtabe von 1 : 20000 entworfene Terrain-Skizze ſtellt einen Abſchnitt des rieſigen Schlachtfeldes von Königgrätz dar. Der Trotinka-Bach, durch die Operationen der 11. und 12. Diviſion bekannt geworden, iſt das Terrainhinderniß, für Infanterie zu durchwaten, für Kavallerie und Artillerie nur auf den Uebergängen bequem paſſirbar, welches vor der Front des öſterreichiſchen (punktirten) Armeekorps ſich befindet. Nehmen wir die allgemeinen Verhältniſſe der Schlacht vom 3. Juli 1866 an und ſei dieſes feindliche Korps das rechte Flügel-Korps der öſterreichiſchen Armee. Das angreifende preußiſche Korps hat bei Grablitz in der Nacht vom 2. auf den 3. bivouakirt und am frühen Morgen den Befehl erhalten, den feindlichen rechten Flügel zwiſchen Racitz und Trotina-Mühle anzugreifen. In einer auf unſere Normal-Ordre de bataille gegründeten Marſchordnung hat daſſelbe, auf einer Straße marſchirend, mit der Spitze der Avant-

Digitized by Google

garde den Ort Welchow etwa um 9 Uhr Morgens erreicht, gegen Joſephſtadt das Kavallerie-Regiment des Gros zur Beobachtung dieſer Feſtung detaſchirt, und giebt nun der kommandirende General, nachdem ihm das Reſultat der Rekognoszirung (die in der Skizze eingezeichnete Stellung der feindlichen Truppen d. h. zunächſt nur der Artillerie- und der Infanterie-Beſatzung von Racitz und Trotina-Mühle) überbracht worden, folgenden Befehl zum Angriff des Feindes:

„Die Avantgarde geht über Habrina zum Angriff der feindlichen Stellung vor und bemächtigt ſich des Dorfes Racitz. Das Gros unterſtützt dieſen Angriff, indem es ſich zwiſchen Racitz und Rodow entwickelt. Die Reſerve mit der Reſerve-Artillerie bleibt am Kreuzungspunkte des Weges Habrina-Rodow mit dem Feldwege nach Racitz zur Verfügung des kommandirenden Generals. Meldungen treffen denſelben bei der Avantgarde". Die Ausführung dieſes Befehls iſt in der Skizze dargethan. Die Truppen ſind für den Moment eingezeichnet, in welchem der kommandirende General, nachdem er die Unmöglichkeit eingeſehen, bei Racitz ohne große Verluſte durchzudringen, beſchließt, die Reſerve in der Richtung auf Sendraſitz vorgehen zu laſſen in Gemeinſchaft mit der bei Rodow plazirten 2. Brigade des Gros und ſo den feindlichen rechten Flügel überlegen anzugreifen. Zur Vorbereitung dieſes Angriffes hat die Reſerve-Artillerie Stellung genommen, und iſt nun die ganze feindliche Artillerie-Linie engagirt. 66 preußiſche gegen 64 öſterreichiſche Geſchütze. Die Entwicklung der Avantgarden-Artillerie und der des Gros (eine 6pfündige Batterie iſt bei der Brigade vor Racitz für alle Fälle zurückgeblieben) iſt auf der Skizze ſo angedeutet, wie ſie ſich bei dem Verlaſſen der Marſchkolonnen der Infanterie ergeben. Die Batterien bei B ſind längſt im Feuer, während ſich die Brigaden des Gros plaziren. Dadurch wird der Stand der Avantgarden-Artillerie erheblich erleichtert. Jede neue Abtheilung rückt näher an den Feind aus Gründen, die wir ſpäter erläutern werden.

Die Reſerve-Artillerie (C') ſteht auf circa 1700 Schritt. Die zweiten Wagenſtaffeln ſind Abtheilungsweiſe zuſammengehalten und unter dem Kommando je eines Offiziers möglichſt gedeckt aufgeſtellt gedacht.

Die reitende Artillerie iſt als Fußartillerie mit den Batterien derſelben auf einer Linie verwandt worden, weil der große Mangel an Kavallerie beim Korps den Gedanken an eine andere Verwendung der-

Digitized by Google

ſelben ausſchließen mußte. Daß ſie unter ſolchen Umſtänden Sorge tragen wird, die Pferde durch größere Entfernung von der Batterie gegen das feindliche Feuer zu decken, wird in unſerm Falle um ſo eher möglich ſein, als von einem ſchnellen Vorgehen der reitenden Batterie in dieſem Terrain nicht die Rede ſein kann. Trägt man Bedenken, die reitende Artillerie mit gezogenen 4pfündern in ähnlicher Lage, wie unſere fingirte, zu verwenden, ſo müßte man ſie in der Reſerve zurücklaſſen, und es möchte dann in der Mehrzahl der Gefechte vorkommen, daß dieſelbe gar nicht verwandt werden würde. Eine ſolche unthätige Rolle möchte freilich am allerwenigſten der reitenden Artillerie ſelbſt zuſagen.

Wir ſetzen übrigens ſtets voraus, daß, wenn numeriſch ſchwächere Artillerie, wie ſolches in den erſten Momenten beim Angriff eines rangirt ſtehenden Gegners ſtets vorkommen muß, ſtärkere feindliche angreift, die ſchwächere immer bedeutend größere Intervalle, als ihr Gegner nimmt. Man kann da unbedingt bis auf 30 Schritt gehen und ſicher ſein, ſehr geringe Verluſte zu haben. Die angreifende reitende Artillerie wird ſich in unſerm Falle ſelbſtredend dieſes Mittels bedienen. Deckungen für die Pferde findet man übrigens mehr, als man vermuthen ſollte. Die unzureichende Ausdehnung unſerer Uebungsplätze und die Beſchränkung im Raum, der wir bei allen Friedensmanövern ausgeſetzt ſind, haben uns an kleine Intervalle gewöhnt, und die Deckung der Protzen und Pferde wird ſchon deshalb außer Acht gelaſſen, weil die Manövermomente im Widerſpruch mit der Wirklichkeit viel zu raſch verlaufen. Mit unſern Feldbatterien zu 6 Geſchützen werden wir einer feindlichen Batterie à 8 gegenüber ſchon ohne Weiteres ſo viel Intervalle mehr nehmen müſſen, um die gleiche Ausdehnung in der Front zu haben, als die feindliche, alſo circa 25 Schritt, was auch gar nicht zu viel iſt.

4. Ueber das Verhalten der Führer der Artillerie in den verſchiedenen Momenten des Angriffs.

An Führern der Artillerie, denen immer eine ſelbſtſtändige Thätigkeit zufallen wird, haben wir zu betrachten:

a) den Kommandeur der ganzen Artillerie des Korps,

b) den Kommandeur der Reſerveartillerie,

c) die beiden Kommandeure der Diviſionsartillerie.

Der Kommandeur der reitenden Abtheilung wird nur eine gewiſſe Selbſtſtändigkeit ausüben können, wenn die reitende Batterie der Reſerve zur Avantgarde geſtoßen iſt und er mit der Kavallerie und ſeinen beiden reitenden Batterien einen ſpeziellen Auftrag zum Verfolgen des geſchlagenen Gegners erhält. Ein ſolcher Auftrag würde ſich vielleicht in unſerm Beiſpiele für ihn ergeben, wenn das nach Joſephſtadt detaſchirte Kavallerie-Regiment noch rechtzeitig zurückkehrte, um mit den bei Rodow plazirten 3 Eskadrons der Avantgarden-Kavallerie vereinigt, entweder über Trotina-Mühle oder einen andern Punkt zum Nachdrängen des ſeine Stellung räumenden Gegners verwandt zu werden. Dieſen 7 Eskadrons würden ſich dann ſehr zweckmäßig die beiden reitenden Batterien unter ihrem Abtheilungs-Kommandeur anſchließen können. Wenn, was wir indeß nicht gern ſehen möchten, die reitende Batterie der Avantgarde bei der Reſerve bleibt, ſo ſteht der Abtheilungs-Kommandeur unter dem Kommandeur der Reſerveartillerie und hat dann ebenſowenig, wie der Kommandeur der Fußabtheilung der Reſerveartillerie eine ſelbſtſtändige Stellung.

g. Der Kommandeur der Artillerie des Korps.

Die überaus wichtige Stellung dieſes Offiziers leuchtet ein. Sie iſt eine doppelte. Einmal iſt er Truppen-Kommandeur, dann aber liegt ihm die gewaltige Laſt ob, das ganze Armee-Korps zeitgerecht mit Munition zu verſehen. Hier ſprechen wir von ihm nur als Truppenführer. Er iſt zunächſt unbedingt an die Perſon des kommandirenden Generals gebunden. Mit ihm gemeinſchaftlich wird er dem Gefecht der Avantgarde und des Gros beiwohnen. Naht nun aber die Entſcheidung, hat man ſich entſchloſſen, die Reſerveartillerie zu verwenden, dann tritt er mit größter Beſtimmtheit als Führer auf. Durch einen Adjutanten ſchickt er dem Kommandeur der Reſerveartillerie, der mit ihm Verbindung gehalten haben wird, den Befehl, die Reſerveartillerie auf den beſtimmten Punkt zu führen; in unſerm Beiſpiel alſo auf den linken Flügel der Diviſionsartillerie. Hier ſucht er nun auf das Sorgfältigſte die Poſition für die neuen ins Gefecht tretenden 30 Geſchütze aus und übernimmt nach dem Eintreffen derſelben den unmittelbaren Befehl über

Digitized by Google

die ganze im Feuer befindliche Artillerie. Es wird angemeſſen ſein, die Infanterie-Generäle von einer ſolchen Trennung der Artillerie durch Korps-Befehl zu benachrichtigen, damit ſie beſtimmt wiſſen, über welche Batterien ſie noch verfügen können. Man würde in unſerm Beiſpiel die Befugniß über die bei Racitz ſtehende 6pfündige Fuß-Batterie weiter zu disponiren dem Kommandeur der Avantgarde belaſſen, um das ſpezielle Gefecht derſelben um Racitz nach Anordnung des Kommandeurs weiter zu führen, die beiden 4pfündigen und die 3 Batterien des Gros gehören aber jetzt unter das Kommando des Artillerie-Generals, der alſo nun unumſchränkt im Geiſte der ihm bekannten Dispoſition des kommandirenden Generals über 60 Geſchütze zu verfügen hat. Durch ſeinen zweiten Adjutanten hält er Verbindung mit dem kommandirenden General, um jede Abänderung der Dispoſition kennen zu lernen. Im Uebrigen verfährt er nach den Verhältniſſen, führt die geſammte Maſſe näher an den Feind, vereinigt die zur Verfolgung beſtimmten Batterien entweder unter dem Kommandeur der Reſerveartillerie oder der reitenden Abtheilung und ſteckt erſt dann den Säbel ein, wenn die Diviſionsartillerie wieder zu den Diviſionen zurückkehrt.

b. Der Kommandeur der Reſerveartillerie.

Geht das Korps ins Gefecht, ſo iſt es ſeine nächſte Aufgabe, mit dem Kommandeur der Artillerie Verbindung zu halten, entweder perſönlich oder durch ſeinen Adjutanten oder einen Ordonnanzoffizier. Das Rendezvous der Reſerveartillerie wird ihm durch Korps-Befehl beſtimmt oder von ihm ſelbſt gewählt, in letzterm Falle der Ort dem Kommandeur der Artillerie gemeldet. Erhält er den Befehl, die Reſerveartillerie vorzuführen, ſo muß ſolches ſo raſch wie möglich geſchehen. Denken wir uns die 5 Batterien eine hinter der andern (mit den Wagen bei den Batterien) alſo in Batterie-Kolonne, aufgeſchloſſen, aber mit geöffneter Intervalle, ſtehend, ſo werden ſich die Batterien hinter der Tete am einfachſten mit halbrechts oder halblinks durch die Wagen ziehen, hierdurch Abſtand gewinnen, ſo daß entweder aufmarſchirt oder mit Batterien eingeſchwenkt werden kann, und wird auf dieſe Weiſe ſich ſehr leicht die Front herſtellen laſſen. Während die Batterien vorgehen, formiren ſich die Staffeln und glauben wir, daß dieſe Art Rendezvous-Stellung, als die einfachſte, der mit vorgezogenen Teten vorzuziehen iſt. Die Batterien

Digitized by Google

treffen ja auf dem Rendezvous ſucceſſive hintereinander ein und man würde unnöthig Zeit verſäumen, wenn man nun noch die Kolonne mit vorgezogenen Teten formiren wollte, aus welcher die Entwicklung immerhin ſehr komplizirt iſt. Der Kommandeur nimmt die Batterie-Chefs in die Stellung, Alles orientirt ſich; Signal: Trab, Galopp, Einrücken, Abprotzen, Feuer. Wichtig iſt hierbei, daß ſämmtliche Batterien gleichzeitig einrücken. Das prompte Auftreten einer ſo großen Artilleriemaſſe hat auch für den kaltblütigſten Gegner etwas ungemein Imponirendes.

c. Die Abtheilungs-Kommandeure der Diviſions-Artillerie.

α. Getheilte Diviſion.

Der Kommandeur der Artillerie iſt bei der Avantgarde, die beiden andern Batterien ſtehen unter dem Kommando des älteſten Hauptmanns der Abtheilung, deſſen Batterie ein Lieutenant führt. Iſt die reitende Batterie bei der Avantgarde, ſo disponirt er auch über dieſe. Sein Aufenthalt iſt bei dem Kommandeur der Avantgarde und ſucht er nach Anordnung deſſelben die Poſition für die erſte Batterie aus. Die Verhältniſſe der Avantgarde erfordern gerade für die Artillerie einen ſehr umſichtigen gewandten Führer und iſt es nicht leicht, in jedem Augenblick die zweckmäßigſten Dispoſitionen über die Batterien zu treffen, die faſt immer auf einen überlegenen Gegner ſtoßen. Vor allen Dingen muß der Kommandeur weit voraus ſein, und durch Ordonnanzen Verbindung mit dem Avantgarden-Kommandeur einer- mit der Teten-Batterie andererſeits halten. Er wird oft in der Lage ſein, beim Kommandeur darüber vorſtellig zu werden, daß die Avantgarde (d. h. die Infanterie) bis zu einem gewiſſen Punkte noch weiter vorrücke, um günſtige Emplacements für die Batterien zu gewinnen. Ueberhaupt wird er viel Terrain, Wege, überhaupt Kommunikationen aller Art zu rekognoszíren haben, da das Alles ſehr weſentlich auf die raſche und glatte Entwicklung namentlich der Teten-Batterie Einfluß ausübt. Weicht der Gegner dem erſten Angriff, dann die reitende Batterie mit der Kavallerie dreiſt gegen die Flanke des Weichenden!

β. Geſchloſſene Diviſion.

Sind die 6pfündigen Batterien den Brigaden zugetheilt, ſo ſind deren Chefs bis zu einem gewiſſen Grade ſelbſtſtändig und ſtehen unmittelbar unter dem Infanterie-Brigade-Kommandeur. Der Stabsoffizier

Digitized by

der Artillerie iſt beim Diviſions-Kommandeur. Die beiden 4pfündigen Batterien bilden die Reſervеartillerie der Diviſion, die er nach Anordnung des Diviſions-Generals (reſp. nach vorangegangenem Vortrag ſeinerſeits an dieſe) zur Verſtärkung einer der beiden Brigade-Batterien dorthin führt, wo der Hauptſtoß gemacht werden ſoll. Gelingt derſelbe, dann Verfolgung des Gegners durch beide 4pfündige Batterien in Verbindung mit der Kavallerie des Gros!

3. Ziele, Entfernung, Wahl der Stellung, Verhalten der Batterien bei Fortſetzung des Angriffs durch die Infanterie.

a. Ziele.

Das erſte Ziel für die angreifende Artillerie iſt in der Regel die in Poſition ſtehende feindliche Artillerie. Dieſer Fall findet ſtets ſtatt, wenn überhaupt die feindliche Armee eine Stellung genommen hat. Befindet ſich der Gegner im Anmarſch (ein unnatürlicher Fall, da dann das Ganze auf ein Rencontre hinausläuft — Solferino) ſo ſind die Verhältniſſe nicht mehr zu überſehen. Es wird dann die Avantgarde oft eine Vertheidigungsſtellung nehmen müſſen: eine Gefechtslage, die hier nicht erörtert werden ſoll. Stutzt der Gegner und nimmt er Stellung, ſo wird es auch hier für uns die Hauptſache ſein, die feindliche Artillerie als Ziel zu nehmen. Es werden aber auch Fälle denkbar ſein (2. reitende Batterie Le Bauld bei Tobitſchau) wo, ungeachtet die feindliche Artillerie uns gegenüber in Poſition ſteht, dieſe nicht von der angreifenden Artillerie beachtet werden kann und nicht das erſte Ziel derſelben ſein wird. Dies wird ſich dann faſt immer machen, wenn die Angriffsartillerie zur Bekämpfung der Vertheidigungsartillerie augenſcheinlich viel zu ſchwach iſt. In ſolchem Falle thut erſtere viel beſſer, den Angriff der dieſſeitigen Infanterie und Kavallerie dadurch zu unterſtützen, daß ſie dieſelben unter das wirkſamſte Feuer nimmt und ruhig die Verluſte erträgt, die ihr die feindliche Artillerie beibringt, als ſich mit dieſer auf eine Kanonade einzulaſſen, bei welcher garnichts herauskommen kann. Auch werden jene Verluſte nicht ſo gar groß werden; denn die feindliche Artillerie wird häufig ihr Feuer ganz auf den im Augenblick gefährlichſten Feind, nämlich die angreifende Infanterie konzentriren und die geringe Zahl von Geſchützen — an ſich ein undankbares

Ziel — wenig beachten. Reitende Batterien werden wohl öſters in ſolche Lagen kommen und ſich dann noch mehr wie Fußartillerie durch Schnelligkeit ihrer Bewegungen vor Verluſten bewahren können.

b. Entfernung.

Steht der Feind in einer ſtarken Stellung, wie bei Gitſchin, Trautenau, Skalitz und Königgrätz, und iſt ſomit die feindliche Artillerie unſer erſtes Ziel, ſo wird das Beſchießen eines ſolchen erheblich ſchwieriger, wenn der Feind ſeine Geſchütze eingeſchnitten hat. Man ſieht dann eigentlich, namentlich bei trübem Wetter auf 2000 Schritt und darüber gar Nichts von ihm, und es folgt hieraus, daß man in ſolchem Falle ſo nahe wie möglich, alſo auf 1500 Schritt herangehen muß. Es iſt dies nicht ſo gefährlich, wie es ſich anhört. Die Oeſterreicher ließen uns faſt immer den erſten Schuß, und es iſt Thorheit zu behaupten, daß ſie alle Entfernungen gekannt hätten. Einige haben ſie ſicher gewußt und zwar die nach den, ſich in der Natur markirenden Stellungen, welche eingenommen werden mußten. Dieſe lagen aber oft weit über 2000 Schritt und würden von uns nicht beachtet worden ſein, wenn das muldenförmige Terrain uns nicht gezwungen hätte, den dieſſeitigen Rand der Mulde zu beſetzen. Das Treffen war bei den Oeſterreichern außerordentlich mäßig, ſonſt hätten unſere Verluſte erheblich größer ſein müſſen. Es iſt auch ſehr ſchwer, auf Artillerie zu ſchießen, welche in Front auf uns zukommt. Trotz aller theoretiſchen Kombinationen in dieſer Richtung wird es immer eine Menge Fehlſchüſſe geben. Das Ziel iſt eben zu klein, zu gering in ſeiner Frontausdehnung. Richtet man auf das herantrabende Geſchütz, ſo iſt 100 gegen 1 zu wetten, daß man vorbeiſchießt. Die Sache wird erſt dann bedenklicher, wenn wir ſtehen, abgeprotzt haben, und nun der Feind genau weiß, wo wir uns befinden. Das wird denn auch nicht lange vor dem Augenblicke ſein, wo wir in dieſer Beziehung aufgeklärt ſind. Mit einem Worte: beide Theile, Angreifer wie Vertheidiger wiſſen ziemlich zu gleicher Zeit, auf welcher Entfernung ſie mit einander zu thun haben. Dann entſcheidet bei gleich guten Geſchützen die Menge der angreifenden Batterien. Näher wie auf 1500 Schritt heranzugehen, halte ich nicht für erforderlich. Weiter wie 2500 Schritt die erſte Stellung zu nehmen, möchte ſich wohl nur in ſehr ſeltenen Fällen empfehlen.

Digitized by Google

Greift man Infanterie und Kavallerie iſolirt an, ſo verſteht es ſich von ſelbſt, daß man kaum nahe genug herangehen kann, unbedenklich bis auf 1000 Schritt. Bleibt man bei einem ſolchen Ziel, was ſich namentlich beim Beſchießen abziehender Truppen darbietet, weiter ab, ſo iſt man ſehr bald durch unſere verfolgende Infanterie oder Artillerie maskirt. Nichts beſchleunigt ſo ſehr den Rückzug geſchlagener Truppen, als die keck herangehende Artillerie, welche ihrerſeits ſo gut wie gar Nichts zu fürchten hat.

c. Wahl der Stellung.

Schon um mehr vom Gegner zu ſehen, empfiehlt es ſich, eine dominirende Stellung zu nehmen. Häufig wird es nicht möglich ſein, und wir werden uns entſchließen müſſen, aus der Tiefe in die Höhe zu ſchießen. Dann kann es eben nur darauf ankommen, ein Terrain für die Stellung aufzuſuchen; das möglichſt wenig unter dem Niveau der feindlichen Geſchütze ſteht. Auch kann man hierdurch genöthigt werden, die Entfernung zu vergrößern, um einen beſſern Schuß zu gewinnen. Hat man mehrere Batterien ins Feuer zu bringen, ſo wird die Stellung, wie bereits erwähnt, auf einmal von möglichſt viel Batterien einzunehmen ſein. Sind wir gezwungen, neben einer ſchon längere Zeit im Feuer befindlichen Artillerie Stellung zu nehmen, ſo iſt es geboten, wenn irgend möglich, um mindeſtens 50 Schritt darüber hinaus vorzugehen. Die Sache iſt einfach die: von der ſtehenden Artillerie erfahren wir genau die Entfernung. Von dieſer 50 Schritt abgezogen, giebt die neue, auf welche wir uns aufſtellen. Wir kennen ſie ſomit genau, während der angegriffene Gegner unmöglich im Stande iſt, ſo genau zu ſchätzen, um wieviel Schritt wir ihm näher ſind, als ſein bisheriger Gegner. Hierdurch motivirt ſich die Aufſtellung der Artillerie in unſerm Beiſpiel.

Sich neben ein Dorf oder auf eine, durch irgend einen beſondern Punkt in der Natur (Mühle, einzelner Baum, Monument, Kreuz) ausgezeichnete Anhöhe aufzuſtellen, iſt nicht rathſam. Der Feind hat ſich die Entfernung nach dieſem Punkte ſicher gemerkt. Muß man ſich des Terrains wegen aber doch dort aufſtellen, ſo thut man gut, dergleichen Marken zu vernichten, was namentlich bei einem einzelnen Baume ſehr einfach iſt.

Digitized by Google

d. Verhalten der Artillerie bei Fortſetzung des Angriffs durch die Infanterie.

Geſtattet es das Terrain, ſo geht ein Theil der in Poſition befindlich geweſenen Batterie mit vor, der andere bleibt ſtehen, um, in dem Moment, wo ſich die feindliche Artillerie gegen die angreifende Infanterie wendet, nun jene auf das Heftigſte zu beſchießen. War es möglich, ſich zuerſt auf 1500 Schritt aufzuſtellen, ſo wird die zweite Aufſtellung von den der Infanterie folgenden Batterien auf etwa 1000 Schritt zu nehmen ſein. Freilich wird ein ſolches ſucceſſives Herangehen ſelten durch das Terrain geſtattet werden. Bei Königgrätz z. B. war es abſolut unmöglich. Die Batterien, welche der Infanterie gefolgt wären, um ihren Nahangriff zu unterſtützen, hätten auf jede weitere Feuerwirkung verzichten müſſen und möglicher Weiſe noch die Infanterie behindert. Es blieb da weiter Nichts übrig für die Artillerie, als ſtehen zu bleiben und den Angriff der Infanterie abzuwarten. Da nun die erſte Stellung wegen des Terrains faſt überall über 2000 Schritt gewählt werden mußte, ſo wurde hierdurch die Entfernung zwiſchen beiden Waffen außerordentlich groß, und die Infanterie mußte namentlich dann, wenn ſie das dieſſeitige Feuer maskirte, die Sache allein abmachen; natürlich auch das Kartätſchfeuer der feindlichen Geſchütze aushalten, die ſich in ſolchem Augenblicke nicht daran kehrten, ob ſie von uns beſchoſſen würden, ſondern ſich ſofort gegen ihren nächſten Feind, die angreifende Infanterie, wandten. Solche Momente ſind für die Infanterie peinlich, ſie erleidet viel Verluſte durch einen Gegner, den ſie beſchäftigt glaubt. Auch ſtellt ſich dann häufig bei dieſer Waffe die Meinung ein, die Artillerie hätte mehr leiſten können und vor allen Dingen mitkommen müſſen. So leicht ſich ſolche Meinungen erklären laſſen, ſo wenig haben ſie doch innere Begründung. Vorbereitete Stellungen ſind nicht leicht zu ſtürmen, und wenn man die Verluſtliſten ſtudirt, ſo muß man doch zugeſtehen, daß die Verluſte der Infanterie im Verhältniß zu Dem, was ſie errungen, nur ſehr gering zu nennen ſind. Die Artillerie kann aber auch für dieſe verhältnißmäßig unbedeutenden Verluſte ſich nicht die geringſte Schuld beimeſſen. Jede angegriffene Batterie feuert, wenn ihr der Gegner zu nahe kommt, mit Kartätſchen und erträgt geduldig die Verluſte, die ihr die feindliche Artillerie beibringt, welche immerhin in ihrem

Digitized by Google

Feuer durch die Erwägung gehindert wird: ob ſie nicht Freund und Feind gleichzeitig vernichtet.

Dieſe großen Mulden, wie ſie auf dem Schlachtfelde von Königgrätz waren und auf einer Seite inſofern den Angriff der Infanterie erſchwerten, als ſie das nähere Herangehen der angreifenden Artillerie ausſchloſſen, hatten aber auch ihr Angenehmes für unſere Infanterie. Viele Granaten ſauſten über ſie hinweg, und manche öſterreichiſche Batterie wäre vielleicht nicht genommen worden, wenn dieſe Mulden nicht die Angreifer bis zum letzten Augenblick verborgen hätten.

So viel ſteht übrigens auch feſt, daß jede Batterie, und wenn ſie noch ſo brav iſt, von Infanterie mit nicht zu großen Opfern genommen werden kann, wenn gar keine oder nicht mehr intakte, wie die öſterreichiſche, Infanterie zu ihrer unmittelbaren Vertheidigung vorhanden iſt.

6. Inwiefern iſt die Feld-Artillerie durch ihre Friedensverhältniſſe auf Das vorbereitet, was ſie als Angriffs-Artillerie im Kriege zu leiſten hat?

Unendlich viel iſt ſeit 50 Jahren in der preußiſchen Artillerie geleiſtet worden. Die Waffe ſteht auf einer Stufe, die ſich diejenigen Offiziere derſelben nie hätten träumen laſſen, welche ihr vor dieſem Zeitraum angehört haben. Dennoch iſt nach unſerer Meinung der Abſchluß noch nicht erfolgt und wir verſuchen in den nachſtehenden Aphorismen Das anzudeuten, was in dieſer Beziehung im Augenblick als fehlend angeſehen werden muß, und was für eine Feldartillerie, die zum Angriff verwandt werden ſoll, als höchſt nothwendig erſcheint. Das Nachſtehende kann ſich weſentlich nur auf Perſonal-Verhältniſſe beziehen, das Material, das Geſchütz iſt für den Taktiker ein feſt Gegebenes, deſſen Vervollkommung der Technik anheimfällt.

Wir erachten alſo für nothwendig: vollſtändige Trennung der Feld- von der Feſtungs-, Belagerungs- und Küſten-Artillerie auch im Offizier-Korps. — Größerer Etat an Offizieren einer Batterie. Außer dem Chef ſind noch 4 Offiziere erforderlich — Friedensetat von 6 beſpannten Geſchützen, um vor die Geſchütze möglichſt wenig Augmentationspferde zu ſpannen. Nur ſolche Abgaben von Unteroffizieren an die Kolonnen ꝛc., welche das taktiſche Leben der Fuß-Batterien nicht beeinträchtigen, ein

Digitized by Google

nach Gehaltsklaſſen — Ausbildung der Fahrer bei der Fußartillerie wie bei der reitenden, 3jähriger Turnus. Im 1ſten Jahre reitet 1/3, im 2ten Jahre Fahrübungen und zwar im Herbſt unmittelbar nach dem Manöver, ſo daß das Beſpannterxerziren mit den Rekruten ſpäteſtens am 1. März beginnen kann. Im 3ten Jahr Remonte-Reiten als Vorbildung für das Verhältniß des Fahrers bei der Mobilmachung. Ein Friedensetat von 30 Fahrern (für 6 Geſchütze) würde die Ausbildung von 10 jungen Fahrern, wie jetzt, ermöglichen. Offene Städte mit großen Garniſonen an Infanterie und Kavallerie ſind die geeigneten Garniſonen für die Feld-Artillerie. Sie entgeht hier dem, ihre ganze Ausbildung lahm legenden Arbeitsdienſt und hat ſtatt deſſen Gelegenheit, mit den andern Waffen ſchon im Frieden in das Kriegsverhältniß zu treten. Viel gemeinſchaftliche Uebungen, welche aber nur möglich ſind, wenn die Fußartillerie im März ſo weit iſt, wie die Infanterie und Kavallerie. Verſtärkung der reitenden Artillerie um eine Batterie per Regiment.

7. Schluß. Hat die preußiſche Feld-Artillerie im letzten Kriege als Angriffsartillerie geleiſtet, was ſie konnte und verdient ſie irgend welchen Tadel?

Sie hat unter den obwaltenden Verhältniſſen mehr geleiſtet, als man bei der Art ihrer Verwendung, die nicht von ihr abhängig war, und die wir im 2ten Theil unſerer Arbeit angedeutet haben, erwarten konnte. Die Reſerveartillerie iſt wiederholt zur Verwendung gekommen und hat dann immer entſchieden. (Rüſtow IV. S. 497). Der preußiſche 6pfünder, im Kriege 2/5 der gezogenen Geſchütze, für die Folge 1/2 der Fuß-Geſchütze, iſt dem 8pfünder in jeder Beziehung mindeſtens gleich. Die Gewichte der Geſchoſſe ſind bei den beiden 4pfündern 6½ Pfd. (öſterreichiſcher) und 8½ Pfd. (preußiſcher). Das Geſchoß des 8pfünders wiegt 12 Pfd., während das unſers 6pfünders 13 Pfd. 23 Loth wiegt. Die öſterreichiſche Artillerie war der preußiſchen, ungeachtet, daß bei dieſer 3/8 aller Geſchütze noch glatte waren, nie überlegen; überall hat preußiſche Artillerie in der erheblichen Minorität der öſterreichiſchen Stand gehalten. Die Verluſte, welche uns die feindliche Artillerie herbeiführte, waren kaum nennenswerth. 100 in die Intervallen einer

Digitized by Google

preußiſchen Batterie einſchlagende Granaten ſetzten 4 Mann außer Gefecht. Die Marſch- und Manövrirfähigkeit der öſterreichiſchen Batterie ſteht der der preußiſchen Fuß-Batterie mit Rückſicht auf die geringe Beſpannung ihrer 4pfündigen Fuß-Geſchütze erheblich nach. Mit unſerer reitenden Artillerie können ſich die öſterreichiſchen Kavallerie-Batterien gar nicht meſſen. Wir haben in einer öſterreichiſchen Zeitſchrift geleſen, wie die öſterreichiſche Artillerie glaubt, ſeit 1859 die beſte in Europa zu ſein. Nichts würde für uns angenehmer ſein, als wenn ſie noch recht lange dieſer Meinung bliebe.

Wir ſchließen, indem wir aus dem ſchon mehrfach citirten Werke von Rüſtow nachſtehende Zeilen anführen, die von einem Offizier herrühren, welcher nicht unſerer Waffe angehörte, und welche IV. S. 497 folgendermaßen lauten:

„Die Sicherheit und Beſonnenheit ihrer Führer, die Ruhe und Kaltblütigkeit der Bedienung, die Unerſchrockenheit und der Muth jedes Einzelnen, — ſie haben unſerer Artillerie von Neuem unvergängliche Lorbeeren erworben und ſie berechtigt, auch einen Antheil an den herrlichen Siegen für ſich in Anſpruch zu nehmen“.

S.

X.

Zur Rheinvertheidigung.

Von einem preußiſchen Artillerie-Offizier.

In den Kriegen der letzten Jahrzehnde finden wir auf größern Flüſſen vielfach Kriegsſchiffe als Kampfmittel verwandt. Es war dies beſonders in Amerika der Fall, in Europa ſelbſt faſt gar nicht.

Die Frage liegt nahe, ob überhaupt in Europa keine taktiſche Verwerthung der Flußſchifffahrt möglich ſei? Die Erwiederung hierauf

Digitized by Google

ſcheint eben ſo nahe zu liegen: „Welche Dimenſionen haben denn die europäiſchen Ströme im Verhältniß zu den amerikaniſchen? Erlaubt es ihr Flußbett und ihre Waſſermaſſe, daß ſie von Kriegsſchiffen befahren werden können? Wahrſcheinlich iſt das nur in beſchränktem Maße auf der Donau möglich; eine Flotte von ſelbſt kleinen Seedampfern iſt auf dem zweitgrößten Strome (abgeſehen von den ruſſiſchen), dem Rheine, undenkbar, theils weil er bei gewöhnlichem Waſſerſtande ein zu ſeichtes Fahrwaſſer hat, was beſonders an der Mündung der Fall iſt, theils weil Holland mit leichter Mühe die Paſſage der Flotille verhindern könnte. Eine beſondere Rheinflotille nur für den Krieg zu erbauen und zu halten, würde doch mehr oder weniger eine Abſurdität ſein".

Dieſe Erwiederung aber iſt keine Antwort. Können denn nur Kriegsſchiffe zum Kampfe gebraucht werden? Sind nicht auch andere (Handels-)Schiffe taktiſch zu verwerthen?

Letzteres zu beleuchten iſt Zweck der vorliegenden Arbeit.

Der Rhein wird wahrſcheinlich in einem zukünftigen Kriege Deutſchlands eine wichtige Rolle ſpielen; er hat ferner die bedeutendſte Schifffahrt von allen deutſchen Strömen; es iſt deshalb hier nur der Werth der rheiniſchen Handelsſchiffe ins Auge gefaßt.

Es giebt hölzerne und eiſerne Rheinſchiffe. Die hölzernen (Segel-) Schiffe ſind meiſt alt, von ſchwerfälliger Konſtruktion (breites Vordertheil) und werden in der Neuzeit faſt gar nicht mehr gebaut; ihre Holzwand iſt kein genügendes Widerſtandsmittel, ſelbſt nicht gegen Gewehrfeuer, und endlich ſind die eiſernen Schiffe in ſo großer Zahl vorhanden, daß auf die hölzernen keine Rückſicht zu nehmen iſt.

Es befahren den Strom zwiſchen Mannheim und Weſel ca. 40 Remorqueure (am Rhein Schlepper genannt), ca. 30 große Perſonenboote, abgeſehen von den kleinen (Lokal-) und den ausländiſchen (niederländiſchen) Dampfern. Außerdem trägt er eine ſehr große Anzahl, mindeſtens an 200 eiſerne Frachtkähne. Zweifellos würde eine Flotille von 270 Schiffen eine ganz impoſante Streitmacht ſein, wenn es möglich wäre, jedes Schiff gefechtstüchtig zu machen.

Dieſe Frage ſelbſt und ihre Discutirung wird dadurch etwas eigenthümlich erſcheinen, daß ſie ſo nahe liegt und vielleicht noch nicht erörtert wurde, trotzdem die Flußſchifffahrt doch ſchon ſehr, ſehr alt iſt, und die Rheinvertheidigung für die größten Feldherrn eine wichtige Sache war,

iſt und ſein wird. Vielleicht geſchah es aus folgenden Urſachen **nicht**: Einmal kann es nur ausnahmsweiſe der Fall ſein, daß ein Landoffizier mit der Beſchaffenheit der Rheinſchiffe ſehr vertraut iſt; er braucht nur zu wiſſen, daß ſie wohl in Ermangelung anderer Mittel zum Transport verwandt werden können; ſonſt liegt dieſer Gegenſtand ſeinem praktiſchen Dienſte ſehr fern. Der Seeoffizier wird ſich nicht unnöthig mit dieſer Frage quälen, weil der Rhein kein Fahrwaſſer für ihn iſt und nur unter beſondern Umſtänden von einem Seeſchiffe befahren wird.

Zum andern iſt das willkürliche Befahren eines Fluſſes erſt ſeit Einführung der Dampfſchiffe, alſo hier ſeit 1825 (erſter Rheindampfer) möglich. Vor derſelben waren größere Schiffe ſchwerer zu dirigiren, als heutzutage die Flöße. Zu Berg mußten die Fahrzeuge entweder unter ungeheuerer Mühe am Ufer entlang geſchleppt oder durch einen günſtigen Wind getrieben werden; letzteres geſchah jedoch nur ſelten und nur, wenn die Schiffe gar nicht oder halb beladen waren. Man hielt es für eine ſchnelle Reiſe, wenn der Weg von Weſel nach Köln (13 Meilen) in 3 Tagen zurückgelegt wurde. Das Stromabwärtsfahren ſelbſt erforderte natürlich keine beſondere Anſtrengung. Allein ſtets war man ſehr ſchlecht Herr der Bewegungen des Schiffes. Wahrſcheinlich des ſtarken Stromes wegen hatten die Fahrzeuge nur höchſtens zwei Ruder außer dem Steuer. Wollte nun ein ſolches (größere) Schiff über den Fluß fahren, ſo wurde es mindeſtens $^1/_4$—$^1/_2$ Meile heruntergetrieben. Schon aus dieſem Grunde wäre die Flußſchifffahrt nur unter beſonderen Umſtänden taktiſch zu verwerthen geweſen, d. h. alſo wenn z. B. der Gebrauch von Segeln möglich oder eine ſchwache Strömung vorhanden war, oder der Feind, welcher die Ufer zu bewachen hatte, nicht aufpaßte, oder eine ſchlechte Artillerie beſaß ꝛc. Auf der Donau ſollen die Türken im Jahre 1456 Schiffe gebraucht haben, von denen aus ſie Belgrad beſchoſſen (ſ. Archiv Band LXIV. S. 195). Es war dies jedoch nur mit kleinen Ruderbooten möglich, mit denen ſie die Donau hinabfuhren, an der geeigneten Stelle Anker auswarfen und nun feuerten. Praktiſcher wären aber wahrſcheinlich Flöße geweſen, denn dieſe konnten ohne Zweifel nie von der unvollkommenen Artillerie der Chriſten außer Gefecht geſetzt werden, während die Schiffe Gefahr lieſen, in den Grund geſchoſſen zu werden.

Digitized by Google

Wäre nun in der Jetztzeit an ähnliche Unternehmungen zu denken, wo gezogene Batterien den Fluß wirkſam unter Feuer nehmen können? Hier gelangen wir an den wichtigſten Einwand gegen eine taktiſche Benutzung der Flußſchifffahrt: Iſt es möglich, ein Flußſchiff gegen die heutige Artillerie widerſtandsfähig zu machen? Ja und Nein!

Nein, wenn der Kampf mit ſchweren Geſchützen in Betracht kommt. Die Flußtiefe erlaubt nur einen gewiſſen Tiefgang; die Rheinſchiffe haben im Maximum 7'. Eine gegen das 24pfündige Kaliber genügende Panzerung müßte aus 4zölligen Platten beſtehen, ſie würde jedenfalls das Schiff ſo erſchweren, daß es einen Tiefgang bekäme, der für ſeine Bauart unmöglich wäre, es kann mithin nie gegen dieſes Geſchütz widerſtandsfähig werden.

Ja, die Schiffe ſind kampffähig gegen eine Feld-Armee, wenn ſie gegen die hier in Betracht zu ziehenden Operationen (vorzüglich Flußübergänge):

1) raſch wirken können,
2) einen genügenden Schaden verurſachen (vielleicht durch Feuerwirkung),
3) und wenn ſie endlich, was das Wichtigſte iſt: gegen die feindlichen Kampfmittel, alſo ſpeziell gegen die ſtärkſten, die Feldgeſchütze, zu ſichern ſind.

1. Die Schiffe müſſen raſch, womöglich mit überraſchender Schnelligkeit auftreten und wirken, das heißt, ſie müſſen da, wo der Feind den Fluß paſſiren will, bedeutend vor der Zeit eintreffen, in welcher er übergegangen ſein kann — und unter Umſtänden ſchon bevor Ein Mann das gegenüberliegende Ufer betreten hat. Ein feindlicher Flußübergang aber bedarf mehrerer Stunden zur Vorbereitung, weil er wahrſcheinlich nur durch den mitgeführten Brückentrain bewerkſtelligt werden kann, da man doch vorausſetzen muß, daß alle Fluß-Fahrzeuge vorher in Sicherheit gebracht ſind. Ein Perſonenboot oder leerer Schlepper braucht auf der Strecke Köln-Koblenz (ca. 10 Meilen) zu Berg ca. 8 Stunden, zu Thal 4 Stunden; ein Schlepper mit 6 à 8000 Ctr. beladenen Frachtſchiffen fährt die Strecke zu Berg in 16—20, zu Thal in 6—8 Stunden. Ohne Zweifel ergiebt ſich aus dieſen Zahlen, daß die Geſchwindigkeit

Digitized by

der Schiffe, wenigſtens die der leeren Dampfer, genügend iſt, um einem feindlichen Rheinübergange zwiſchen Mainz, Köln und Koblenz zur rechten Zeit entgegenzutreten, wenn die Flotille in dieſen 3 Feſtungen vertheilt ſtationirt iſt.

2. Die Schiffe müſſen dem Feinde einen genügenden Schaden verurſachen. Rechnete man hierbei nur auf die Stoßkraft der Schiffe, ſo würden ſie nur gegen fertige Brücken zu gebrauchen ſein, nicht aber gegen einen auf Pontons eingeſchifften Feind; ein ſolches Brückenzerſtören würde dazu nicht ſehr Schaden bringend ſein, da nur immer einzelne Pontons überrannt werden könnten, wenn ſie nicht ſchon vorher ausgefahren wären. Es iſt daher die Fern-, d. h. die Feuerwirkung von den Schiffen aus ins Auge zu faſſen. Betrachten wir die Möglichkeit derſelben:

Zur Placirung eines Geſchützes gehört Raum zur Aufſtellung ſelbſt (mit der Zulaſſung einer möglichſt großen Seitenrichtung) und für den Rücklauf. Außerdem muß das Schiff eine feſte Lage haben, daß es durch den Rücklauf der Geſchütze nicht ſo außer Balance geräth, daß die Schwankungen gefährlich, oder auch nur für das Richten und Abfeuern hinderlich ſind. Hierdurch ſind die Kaliber der anzuwendenden Geſchütze bedingt. Ohne Frage ſind 24pfünder zu ſchwer, 12pfünder werden wahrſcheinlich zu gebrauchen ſein, Feldgeſchütze ganz ohne Bedenken. Ein eiſerner Frachtkahn trägt ca. 10—15000 Ctr.; ein broncener 12pfünder wiegt mit ſchmiedeeiſerner Laffete (ohne Unterſatz) ca. 30 Ctr. Ob der Stoß und die nur 2—4′ große Bewegung dieſer 30 Ctr. von großem Einfluß wäre, wenn das Schiff im Kiel vielleicht einen Ballaſt von 2000 Ctr. hätte — wir glauben nicht. Was nun den Raum anbetrifft, ſo iſt der in ausgedehntem Maße vorhanden, wie dies aus folgenden Maßen*) hervorgeht.

Es hat

ein Perſonendampfer im mittlern Theile eine Breite von ca.	24′,
" " " " " " " " "	30′,
" eiſerner Frachtkahn " " " " " " "	18′.

*) Die Maße ſind von ſolchen Schiffen genommen, die bezüglich ihrer Konſtruktion in mancher Hinſicht als normal gelten können. Die Abweichungen der andern Schiffe ſind im Allgemeinen unbedeutend.

Digitized by Google

Die ſchmalſten Schiffe würden mithin eine genügende Breite für den Rücklauf haben, da die größten Bettungen nur 18′ lang ſind. Die Länge der Schiffe kommt weniger in Betracht, weil ſie für dieſen Zweck reichlich groß iſt. Es iſt lang:

ein Perſonendampfer ca. 250′,
„ Schlepper ca. 280′,
„ eiſerner Frachtkahn ca. 260—300′ (je nachdem ob er ein bedeckter oder offener iſt).

Rechnet man bei den Dampfern die halbe Länge als Maſchinenraum ab, weil dort die Geſchütze nicht zu placiren ſind, ſo bleibt noch 125 bis 240′ zur Geſchützaufſtellung, was jedenfalls für 4—6 Geſchütze (nebſt Zubehör, Munition ꝛc.) genügen würde.

Es wird Niemand läugnen, daß es eine bedeutende Verſtärkung für den Stromvertheidiger wäre, wenn er eins oder mehrere ſolcher mit 4—6 Kanonen ausgerüſteten Schiffe gegen einen über den Fluß gehenden Feind auftreten laſſen könnte. Würde die Wirkung nicht furchtbar ſein, wenn ein ſolches Schiff in dem Momente erſchiene, wo der Feind ſchon theilweiſe übergegangen wäre, und es ſich dann mitten zwiſchen die an den Ufern concentrirten Maſſen legte und dann womöglich Schnellfeuer in dieſelben abgäbe?

Wären nicht alle ſchon übergegangenen Truppen unrettbar verloren, wenn ſie ſo im Rücken gefaßt, noch in Front und Flanke durch die aus den Feſtungen herbeieilende Flußvertheidigungs-Armee angegriffen würden? Dazu wären vielleicht die Flanken des Feindes durch eine günſtige Placirung der Schiffe aus der Ferne zu beſchießen; es ſind nämlich die Ufer an den wahrſcheinlichen Uebergangspunkten meiſt flach, weit ins Land hinein überſichtlich und die Krümmungen ſind nicht groß. Wäre es nicht tauſend Mal leichter, durch einen von intakten Flankengeſchützen beſtrichenen Feſtungsgraben zu kommen, als einen ſo vertheidigten Fluß zu paſſiren?

Aber — iſt es überhaupt möglich, daß ein ſo ausgerüſtetes Schiff zu einer Wirkung kommt? Iſt es nicht in den Grund geſchoſſen, ehe es einen Schuß abgegeben hat? Kann nicht mit demſelben Recht ein Feſtungsartilleriſt philoſophiren: „Was nützt mir das Flankengeſchütz beim Sturme, wenn vorher die Flanken unſchädlich gemacht worden ſind?“

Digitized by Google

3. Daß wir nicht an die Widerſtandsfähigkeit eines ſolchen Schiffes gegen ſchwere Geſchütze denken, haben wir oben ſchon erwähnt. Wie kann nun ein Schiff gegen die Wirkung der Feldgeſchütze geſichert werden?

Es muß gepanzert werden. Auch hier liegt wieder die Frage nahe, ob die Panzerung das Schiff ſo erſchwert, daß es nicht mehr manövrirfähig iſt. Betrachten wir nun zur Beſprechung dieſer Sache zuerſt die Schiffswände, als der größte zu panzernde Theil.

Die Schiffswände beſtehen aus gewalzten Eiſenplatten, welche an einander und auf einem Gerippe von ⊥ förmigen Stabeiſen genietet ſind. Die Stärke der Platten iſt:

bei Schleppern ca. $^5/_{16}$" = ca. 0,3125",
„ Perſonenbooten ca. $^4/_{16}$' = ca. 0,25",
„ eiſernen Frachtkähnen ca. $^3/_{16}$" = ca. 0,1875".

Gegen 4pfündige Geſchoſſe würde wahrſcheinlich ein Schlepper undurchdringlich ſein, wenn der Schuß aus größerer Entfernung und nicht ſenkrecht, ſondern ſchräge zur Wand käme, gegen 6pfündige Geſchoſſe aber wahrſcheinlich nicht, er bedarf alſo jedenfalls einer Panzerung. Dieſe iſt jedoch nun keineswegs nur für Geſchoſſe, die aus großer Entfernung (mit geringer Endgeſchwindigkeit und großem Einfallwinkel) kommen, zu berechnen, ſondern weil, wie wir oben erwähnten, die Möglichkeit vorhanden ſein ſoll, daß ein Schiff ſich mitten in den Feind begeben ſoll, ſo muß es für Geſchoſſe aus 100 Schritt Entfernung abgefeuert, gepanzert ſein (Strombreite 2—800 Schritt).

Welches Material ſoll nun zur Panzerung verwendet werden?

Man wird hier zunächſt an das Eiſen denken, weil es ja in der Neuzeit faſt allein zu dieſen Zwecken verwandt wird. Hier ſtoßen wir nun auf einige Schwierigkeiten, weil bis jetzt (unſerem Wiſſen nach) keine Verſuche über die Widerſtandsfähigkeit von Eiſenplatten gegen das Feuer aus Feldgeſchützen vorhanden ſind. Zur Ermöglichung einer Betrachtung nehmen wir daher vorläufig die Hypotheſe an, daß eine Verſtärkung der Schiffswand eines Schleppers um $1^1/_2$" gegen den 6pfünder genügend ſei (alſo ganze Wandſtärke = $1^1/_2$" + $^5/_{16}$" = $1^{13}/_{16}$"). Der Tiefgang eines Remorqueurs iſt 4', die Höhe der Schiffswand über dem Waſſerſpiegel ebenfalls 4' (bei gefülltem Keſſel und vollem Kohlenvorrath). Nehmen wir an, daß der Abprallwinkel eines Geſchoſſes vom Waſſerſpiegel eine große Entfernung des Geſchützes oder eine überhöhende

Digitized by Google

Stellung erfordert, um das Schiff unter der Waſſerlinie zu treffen, und beachten wir ferner, daß die Geſchwindigkeit eines im Waſſer ſich bewegenden Geſchoſſes bedeutend abnimmt, ſo wird es genügend ſein, die Schiffswand auf einer Höhe von 5′ (von der oberſten Kante gerechnet) mit Eiſenplatten zu decken. Wir erhalten demgemäß eine zu panzernde Fläche von 300′ . 5′ = 1500 □′, wenn wir, um das Gewicht der Radpanzerung ꝛc. etwas auszugleichen ſtatt der Länge 280′, 300′ nehmen. Ein Kubikfuß Eiſen wiegt ca. 480 Pfd., acht 1½zöllige Platten von 1 □′ Fläche gehen auf einen Kubikfuß, es wiegt ſomit ein Quadratfuß dieſer Panzerung ca. 480/8 = 60 Pfd. = 0,6 Ctr.; dies ergiebt ein Geſammtgewicht von 1500 . 0,6 = 900 Ctr. Berechnen wir nun 5 Geſchütze mit Munition (à 60 Ctr.) zu 300 Ctr., ſonſtige Schiffseinrichtungen und Mannſchaften auf 600 Ctr., ſo reſultirt ein Gewicht von ca. 1800 Ctr., um welches mindeſtens ein Schlepper für den Kriegsgebrauch erſchwert werden müßte. 1800 Ctr. laſſen einen oben erwähnten eiſernen Frachtkahn um ungefähr 1′ tiefer einſinken. Nimmt man daſſelbe beim Remorqueur an, ſo hat er armirt 4′ + 1′ = 5′ Tiefgang und 3′ Höhe über dem Waſſerſpiegel (er iſt alſo dann noch 2′ unter der Waſſerlinie gepanzert). Im Nothfalle könnte ſelbſt eine beſchränktere Anbringung der Panzerung ſtattfinden z. B. nur 1′ über die Waſſerlinie hinaufreichend. Die Löcher, welche die feindlichen Geſchoſſe über dieſer Höhe durchſchlagen, können leicht zugeſtopft werden. Für die Löcher unter der Waſſerlinie müßten ohnedies die bekannten Pfropfen zum flinken Zuſtopfen bereit gehalten werden. Iſt nun der Dampfer durch eine ſolche Belaſtung und den dadurch bedingten größern Tiefgang noch genügend beweglich? Dies iſt eigentlich eine Frage für den praktiſchen Schiffer. Ohne ſolchen und ohne praktiſche Verſuche wird ſie nicht beſtimmt zu löſen ſein. Unſerer Anſicht nach iſt hier vor allen Dingen die Konſtruktion der Räder zu beachten. In dieſer liegt eine weſentliche Verſchiedenheit der Dampfer unter einander; da ſie jedoch von ſehr großer Wichtigkeit in Bezug auf Anwendbarkeit der Schiffe iſt, ſo wird ein näheres Eingehen auf die vorkommenden Radkonſtruktionen nothwendig ſein.

Im Allgemeinen ſind die Räder in zwei Klaſſen zu theilen, in die älterer und neuerer Konſtruktion (letztere auch wohl „Patent-Räder" genannt). Die Wirkung eines Rades beruht auf dem Widerſtande des

Digitized by Google

Waſſers gegen die Schaufeln. Es liegt auf der Hand, daß es am günſtigſten iſt, wenn eine Schaufel ſich im Waſſer ſtets möglichſt ſenkrecht zum Spiegel bewegt, dann tritt ihre ganze Fläche mit dem Waſſer zu einem Drucke nach vor- oder rückwärts in Verbindung; kommt aber die Schaufel mehr ſchräge zu ſtehen, ſo wird ein Druck nach oben (beim Eintritt) oder nach unten (beim Austritt aus dem Waſſer) auf die Radachſe und mithin auf das Schiff ausgeübt. Dazu kommt noch, daß je näher der Horizontalen die Schaufel das Waſſer verläßt, ſie eine um ſo größere Menge Waſſers mitreißt, weil die Radgeſchwindigkeit ſo groß iſt, daß zum Ablaufen des Waſſers keine genügende Zeit vorhanden. Aus dieſen Gründen verurſachen die Räder älterer Konſtruktion einen ſehr ſtarken Wellenſchlag und eine ſehr große Menge Waſſerſtaub hinter dem Rade. In früherer Zeit ſuchte man ſie dadurch zu verbeſſern, daß man ſie möglichſt groß machte, die Achſe möglichſt hoch über dem Spiegel legte und den Schaufeln die verſchiedenſten Schrägſtellungen gab. In neuerer Zeit machte man die Schaufeln an den Speichen beweglich, ſie wurden nun durch die Maſchine ſelbſt ſo geſtellt, daß ſie faſt ſenkrecht ins, Waſſer hinein- und heraustraten. Dieſe (Patent-)Räder brauchen natürlich nicht ſo hoch, wie die zuerſt beſchriebenen zu ſein. Beide Konſtruktionen, Räder mit feſten und mit beweglichen Schaufeln, ſind ſowohl bei Perſonenbooten, als auch bei Schleppern faſt in gleichem Maße vorhanden; in neuerer Zeit werden jedoch vorherrſchend nur Räder mit beweglichen Schaufeln konſtruirt. Dieſe Angaben laſſen ſchon erkennen daß die ältern Rheindampfer mit ihren hohen Rädern weniger gut zur Panzerung zu verwenden ſind, als die neueren.

Gehen wir zunächſt wieder zur Beweglichkeit eines Schleppers zurück, der in oben angedeuteter Weiſe mit zölligen Eiſenplatten gepanzert iſt. Hat er feſtſtehende Schaufeln, ſo wird ein größerer Tiefgang, als der, worauf er gebaut iſt, und wenn es auch nur 1′ iſt, von erheblichem Einfluſſe ſein. Die Schaufeln werden das Waſſer mehr horizontal treffen und ſo bedeutend mehr in der Richtung der Vertikalebene auf die Radachſe drücken, als in der der horizontalen, außerdem wird die beim Austritt in die Höhe geriſſene Waſſermenge unverhältnißmäßig vermehrt. Wie einflußreich das Tieferlegen eines Rades auf die Fortbewegung iſt, kann man leicht bei Seedampfern in bewegtem Waſſer und bei Paquetdampfern überhaupt beobachten.

Digitized by Google

Mit der Größe der Geſchwindigkeit hängt aber auch die intenſive (ſchnelle) Wirkung des Steuerruders innig zuſammen; da durch die Panzerung letzteres an und für ſich ſchon eine bedeutend vergrößerte Maſſe dirigiren ſoll, ſo wird auch die Lenkſamkeit eines ſolchen Dampfers ſehr vermindert.

Daß Räder mit beweglichen Schaufeln durch einen größern Tiefgang weniger in ihrer Wirkung beeinflußt werden, iſt eine Thatſache, welche ſich theils aus dem Vorhergeſagten ſelbſt ergiebt, theils durch Veränderungen an der ſogenannten „Mechanik“ des Rades erwirkt werden kann. Jedenfalls werden hinſichtlich der Beweglichkeit und Lenkſamkeit die Dampfer mit Patenträdern vor denen mit ältern Rädern den Vorzug verdienen, letztere würden aber vielleicht deshalb doch noch zu benutzen ſein; dieſer Grund allein macht ſie nicht völlig unbrauchbar; ſie ſind es aber, wenn man Folgendes in Betracht zieht:

Die Räder ſind die weſentlichſten Beſtandtheile eines Dampfers — ſeine Füße, als ſolche müſſen ſie beſonders ſorgſam geſichert werden. Wir ſahen oben, daß feſtſtehende Schaufeln große Räder und eine hohe Lage der Achſe bedingen, dies bedingt aber wieder, daß die dahinter befindliche Maſchine nebſt Keſſeln auch hoch liegt, und vielleicht über Deck hervorſtehen muß. Sie bedingen mithin eine bedeutende Vergrößerung der zu panzernden Fläche. Nicht allein wird dadurch das Gewicht der Panzerung ſehr vermehrt, ſondern auch das Gleichgewicht des Schiffes bedeutend alterirt. Die Radpanzerung befindet ſich nämlich der Natur der Sache nach weit von der Längen-Mittellinie des Schiffes entfernt; ſie legt den Schwerpunkt des Schiffes bedeutend höher und es kommt daher mehr aus dem ſtabilen in den labilen Gleichgewichtszuſtand. Geräth nun das Schiff etwas ins Schwanken, z. B. durch das Zurücklaufen der Geſchütze, ſo iſt dies, wenn auch nicht verhängnißvoll (Umkippen des Schiffes), ſo doch ſehr bedeutend, und es hört erſt nach langer Zeit wieder auf; das eventuelle Richten und Abfeuern der Geſchütze wird alſo zum mindeſten erheblich erſchwert. Hieraus ergiebt ſich mit Evidenz die geringere Brauchbarkeit der (ältern) Dampfer mit feſten Schaufeln.

Wenn wir hier durch die Beſprechung der Rad-Konſtruktionen vielleicht etwas lange bei den Details einer noch zu unterſuchenden Sache verweilt haben, ſo geſchah es zum Theil, um eine in das Thema der

Digitized by Google

„Rheinvertheidigung" einſchlagende Thatſache beſſer beurtheilen zu können.

Im Jahre 1866 war es beſonders das preußiſche Rheinland, welches mit ängſtlicher Spannung dem Ausgange des deutſchen Rieſenkampfes zuſah; man konnte ja nicht wiſſen, ob nicht die verheerende Fackel des Krieges in dieſen blühenden Landſtrich getragen werden würde; die Uebermacht Süddeutſchlands gegen die wenigen zurückgebliebenen Truppen war klar und mußte Beſorgniß erregen. Da tauchte unter den gewöhnlichen Tagesnachrichten der Zeitungen die Notiz auf, daß in Mainz der Dampfer der „Main"*) mit Geſchützen armirt worden ſei.

Man wollte alſo die Preußen auch zu Waſſer faſſen! Für den mit der Rheinſchifffahrt Vertrauten war dies ein erſter Hoffnungsſtrahl — er wußte jetzt, daß die Süddeutſchen nicht unfehlbar waren. Was ſollte der Dampfer, welchen Zweck konnte er erfüllen? Etwa Koblenz oder Köln beunruhigen? Man dachte ſich alle möglichen Gründe zur Erklärung der Nachricht, aber einen vernünftigen konnte man nicht finden. Wenn auch nicht der älteſte Remorqueur, ſo iſt „der Main" doch nach einer ſehr veralteten Konſtruktion verfehlt gebaut. Sein großer Tiefgang macht ihn faſt unlenkſam, ſeine ſchwache und unpraktiſch konſtruirte Maſchine machen ihn zu einer ſchlecht zu verwendenden, theuren und unrentabeln Laſt für den Beſitzer. Dazu liegt die Maſchine ſehr hoch, weil er eben die größten Räder von allen Rheindampfern hat. Hier waren alſo neben andern Nachtheilen alle die vereinigt, welche überhaupt große Räder für ein Kriegsſchiff haben können.

Eine derartige Benutzung der Flußſchifffahrt wollten wir keineswegs befürworten; dies Beiſpiel ſollte vielmehr als ein abſchreckendes angeführt werden, damit es nicht als Beweis für die Zwecklosigkeit der taktiſchen Anwendung von Dampfern diene. Wir glauben hier nochmals erwähnen zu müſſen, daß der einzige Zweck der Dampfer wäre, gegen eine über den Fluß gehende feindliche Feldarmee und deren Streitmittel aufzutreten.

*) Vielleicht iſt der Name des hier in Betracht gezogenen Schleppers nicht richtig, die Thatſache iſt es aber; ſicher iſt, daß das hier erwähnte Schiff Eigenthum der „Frankfurter Geſellſchaft" iſt.

Digitized by Google

Wächſt aber die Wirkung der Streitmittel bedeutend über das jetzige Maß, nähert ſich alſo z. B. die Geſchoßwirkung eines Feldgeſchützes mehr der eines ſchweren Feſtungsgeſchützes, ſo können die Schiffe nicht mehr angewandt werden. Wahrſcheinlich haben wir das im nächſten Jahrzehnt nicht zu erwarten, ſie ſind alſo für dieſe Zeit noch zu benutzen. Jedenfalls muß jedoch der Umſtand, daß die Geſchoßwirkung einer Feld-Artillerie der Zukunft die Oberhand über die mögliche Panzerung gewinnen kann, beachtet werden: die Friedens-Vorbereitungen zur Panzerung der Schiffe dürfen daher nicht viele Koſten verurſachen. Wir haben in dieſer Hinſicht in der Fortifikation ein zu beherzigendes Beiſpiel vor Augen. Seit vielen Jahren werden bombenſichere Gebäude ſo gebaut, daß ſie gegen 50pfündige Bomben (alſo gegen unſere ſchwerſten Kaliber) ſicher ſind; nun aber wird höchſtwahrſcheinlich ein wirkſameres Geſchütz erfunden und alle Gewölbe müſſen mit bedeutenden Koſten umgebaut werden. Hätte man früher nicht die Wirkung der Geſchoſſe als eine begrenzte angenommen, vielleicht die Gewölbe gegen eine doppelte Geſchoßwirkung reſp. zu einer Verſtärkung geeignet, gebaut, ſo wären große Summen erſpart. Die mögliche Panzerung eines Schiffes iſt, wie wir oben ſahen, durch ihr Gewicht bedingt, mithin auch die Widerſtandsfähigkeit desſelben, vielleicht liegt letztere nicht weit über die Geſchoßwirkung der Feld-Artillerie, höchſtens über die des gezogenen 12pfünders hinaus, bedeutende Koſten alſo im Frieden für eine Panzerverſtärkung auszugeben, wäre bedenklich. Im Frieden muß aber eine wie oben beſchriebene Panzerung vorbereitet werden, weil eine Mobilmachung und ein Krieg der Neuzeit ſo rapide verlaufen werden, daß keine Zeit vorhanden, um ſie nach ergangener Mobilmachungsordre noch rechtzeitig bewerkſtelligen zu können; die Platten z. B. müßten daher im Frieden gefertigt und für den Kriegsfall deponirt werden. In den Koſten, die ſie im Frieden verurſachen würde, ſteht alſo dieſer Eiſenplattenpanzerung ein Hinderniß entgegen. (Wir ſehen von Schienen und Ketten als Panzermittel ab, weil ſie wahrſcheinlich die Schiffe zu ſehr erſchweren würden und ihre Widerſtandsfähigkeit außerdem, beſonders die der Ketten, problematiſch iſt, wie der Kampf der mit Ketten gepanzerten öſterreichiſchen Schiffe bei Liſſa bewieſen hat).

Auch haben wir Platten von 1½" Stärke als genügend gegen 6pfündige Geſchoſſe angenommen, iſt dies erwieſen?

Digitized by

Wenn nun vielleicht $2^1/_2$—3zöllige Platten erforderlich wären, ſo würde alſo die Panzerung das doppelte Gewicht haben und dann wahrſcheinlich unmöglich ſein. Iſt nun kein anderes Panzermaterial vorhanden? Die Geſchichte des letzten amerikaniſchen Krieges erwähnt Schiffe, die mit Baumwolle gepanzert waren und mit einigem Erfolg kämpften. Ein ſolches Mittel war allerdings nur bei großen Baumwoll-Vorräthen möglich, aber es beweiſt, daß der Gedanke an ein anderes Panzermaterial nicht ſo ganz zu verwerfen iſt. Welches Material kann denn für unſere Zwecke paſſen?

Das Holz und zwar in Geſtalt von Floßbalken.

Vorhanden iſt es in großen Quantitäten auf dem Rheine, und die Anwendung klingt jedenfalls nicht ſo ſonderbar, wie die von Baumwolle.

Was aber hauptſächlich bei dieſem Panzermaterial in Betracht kommt, iſt die Art und Weiſe, wie es verwandt werden kann. Eine beſondere Eigenthümlichkeit der Dampfer des Rheins, ſpeziell der Schlepper, gegen die anderer Flüſſe oder des Meeres, ſind die enorm ſtarken Maſchinen. Dies iſt ein weſentlicher Umſtand, der wohl Beachtung verdient. Ein kurzer Vergleich dieſer Maſchinen mit denen unſerer Marine zeigt dies zur Evidenz. Es haben z. B.

die Panzer-Fregatte	„König Wilhelm“	1150	Pferdekraft,
„ „	„Friedrich Carl“	800	„
„ ſtärkſten Korvetten nur		400	„

Ebenſo ſtarke wie dieſe, wenn nicht ſtärkere Maſchinen haben unſere Remorqueure, ſie haben bis über 500 Pferdekraft. Die Perſonenboote (abgeſehen von den hier weniger tauglichen, aber viel ſtärkeren neuen Salondampfern) haben 80 Pferdekraft und darüber, alſo ebenſo viel und mehr, als unſere Dampfkanonenboote.

Dieſe ſtarken Maſchinen reſultiren aus der Stärke der Strömung des Rheines, welche beim „zu Berg“ fahren“ zu überwinden und auf dem Meere nie in dem Maße, wie hier, vorhanden iſt. Wenn zufälliger Weiſe ein Seedampfer auf dem Rheine erſcheint, ſo fällt ſeine, gegen die dortigen Dampfer geringe Geſchwindigkeit auf. So fuhr die ſchöne Yacht Ihrer Majeſtät der Königin von England „Fairy“ im Jahre 1863 (oder 64) nach Koblenz; ihre Geſchwindigkeit erreichte bei weitem nicht die eines gewöhnlichen Perſonenbootes.

Digitized by Google

Dieſer enorm ſtarken Maſchinen wegen halten wir die Anwendung von Floßbalken als „ſchwimmende Panzer“ für möglich.

Als Beiſpiel denke man ſich 8 Stück 1½′ ſtarke Balken in Lagen zu zweien dicht übereinander befeſtigt*).

Dieſe doppelte Balkenwand würde etwa einen rechtwinkligen Durchſchnitt von 2 . 1½ = 3′ Breite und 4 . 1½ = 6′ Höhe haben. Nehmen wir 0,66 als ſpezifiſches Gewicht der Balken an**), ſo wird die Maſſe 6 . 0,66′ = 4′ tief einſinken, mithin noch 2′ über dem Waſſer ſtehen; ſie wird alſo parallel neben der Schiffswand angebracht, dieſe 2′ über und 4′ unter der Waſſerlinie decken. Vermöge des an der Oberfläche ruhigen Stromes deckt ſie die Schiffswand ſtets in gleicher Höhe. Man kann dies aus der Beobachtung bei der Fahrt eines Remorqueurs entnehmen, der an jeder Seite ein Schiff neben ſich hat; die Schiffswände machen dann ſo wenig Schwankungen gegen einander, daß man die Verdecke durch Bohlen verbinden kann, die loſe aufliegen. Der koloſſalen Maſchinen wegen wird die Holzmaſſe kein großes Hinderniß für die Bewegung ſein. Remorqueure vermögen 6—7 vollſtändig (à 4—8000 Ctr.) beladene Holzſchiffe, von der Länge faſt wie ſie ſelbſt und mit unpraktiſcher, breiter (nach der Bruſt eines Schwimmvogels geformter) Spitze gegen den Strom zu ſchleppen, ob aber die Holzpanzerung ſo ſchwer zu bewegen, wie eines dieſer altmodiſchen Schiffe, bezweifeln wir.

Widerſteht nun auch eventualiter eine ſo beſchriebene Holzwand der Wirkung eines 6pfündigen Geſchoſſes — unter Waſſer iſt das ſelbſtverſtändlich — aber über dem Waſſer? Wir glauben „ja“.

Wir halten 3′ Stärke für vollkommen ausreichend. Die Schuß-

---

*) Das „Wie“ iſt Sache der Praxis und z. B. mittelſt Dübel und Bolzen unſchwer auszuführen. Es kommt hier nur auf Darlegung einer Möglichkeit der Anwendung an.

**) Dies ſpezifiſche Gewicht iſt eine unbeſtimmte Zahl, es variirt ſehr, je nachdem ein Balken viel oder wenig Waſſer in ſich aufgeſogen hat, ob er alſo altes oder friſches Holz iſt, kurze oder lange Zeit im Waſſer liegt ꝛc. Wir glauben 0,66 (= ⅔) aus der Belaſtung der auf dem Rheine ſchwimmenden Flöße, die oft mit Sandſteinplatten ſtark beladen ſind, annehmen zu können; es iſt eher zu viel als zu wenig, weil die Schwimmfähigkeit der Balken wahrſcheinlich noch größer iſt.

Digitized by

tafel beſagt, daß der gezogene 6pfünder auf 1250 Schritt eine 5′ ſtarke Schiffswand aus Eichenholz 33,5″ tief durchdrungen hat. Wir glauben nun dem Kiefern- oder Eichenholz, wie es hier angewandt wird, alſo friſch und ganz von Feuchtigkeit durchdrungen annähernd dieſelbe Feſtigkeit vindiciren zu können, wie altem Eichenholz, und wenn dies nicht der Fall ſein ſollte, ſo kann man ja die Wand verſtärken, ſtatt Lagen à 2, ſolche à 3 Balken nehmen (alſo Holzwandſtärke von 3 . $\frac{1}{2}$ = $4\frac{1}{2}$′), was ſicherlich ausreichen wird.

Für eiſerne Frachtkähne würde wahrſcheinlich eine ſolche Holzpanzerung allein genügend ſein. Sie werden im Handelsgebrauch ſo belaſtet, daß das Deck nur $\frac{1}{2}$—1′ über Waſſer ſteht. Für den Kriegsgebrauch wären ſie vielleicht ſo zu belaſten (durch Ballaſt aus Holzbalken?), daß ſie noch $1\frac{1}{2}$—2′ über Waſſer lägen, dann würde gerade die beſchriebene Holzwand paſſen. (Im Nothfalle werden die Panzer- (und Ballaſt-) Balken auch das Sinken verhindern).

Bei unſern Raddampfern müßte natürlich eine Lücke in der Holzwandbekleidung für die Räder gelaſſen werden, und dieſe ſelbſt wären wahrſcheinlich mit Eiſen zu panzern; wie hierbei die Balken an die Schiffswände gelegt würden, iſt eine für die Praxis ſchwierige, aber jedenfalls lösbare Aufgabe. Die Balken würden aber nur eine Fläche von 2′ über Waſſer decken, Remorqueure ſtehen aber 4′ über Waſſer, vielleicht armirt $3\frac{1}{2}$′, es bleiben alſo noch $1\frac{1}{2}$′—2′ zu panzern; dieſe könnten noch zum Theil geſichert werden durch Erhöhung der ſchwimmenden Holzwand durch Holz oder Schienen ꝛc., jedenfalls aber brauchte keine umſtändliche Eiſenpanzerung vorgenommen zu werden, höchſtens die des obern Randes. Die Panzerung wäre wahrſcheinlich ſchnell hergeſtellt reſp. im Frieden billig vorzubereiten.

Die Wandpanzerung iſt die Hauptſache, wodurch die Schiffe für den Kriegsgebrauch umzuwandeln wären, außerdem ſind jedoch noch einige kleinere, aber weſentliche Schiffstheile zu ſichern.

Räder oder hochliegende, nicht durch die Schiffswandpanzerung gedeckte Maſchinentheile müßten durch Eiſenplatten oder Schienen geſchützt werden. Kamine ſind leicht zu ſichern; der feſten Brücken wegen ſind ſie auf einer gewiſſen Höhe zum Niederlegen eingerichtet und bis zu dieſer Höhe nur wird eine Panzerung (wenn ſie überhaupt nöthig) erforderlich ſein. Das theilweiſe Herunterlaſſen des obern Stückes wird

Digitized by Google

ſchon genügen, um ein Fallen der Geſchoſſe auf den Keſſel oder in die Feuerung zu verhindern. Das Steuerrad müßte unter Deck zu handhaben ſein. Für Schlepper iſt die Einrichtung dazu ſicherlich ſehr einfach. Auf denſelben befindet es ſich in der Mitte des Schiffes und ſteht mit dem Steuerruder durch Kettenleitung in Verbindung, vermöge dieſer Leitung würde die Verlegung unter Deck keine großen Schwierigkeiten verurſachen. Von Wichtigkeit wäre ferner die Anbringung von ſichern Beobachtungsſtänden auf dem Deck, von wo aus das ganze Schiff überſehen und gelenkt würde.

Von Bedeutung endlich wäre die Frage der Geſchützplacirung. Das Geſchütz nebſt Bedienung muß vollſtändig geſichert ſein gegen den flachen und hohen Bogenſchuß und ſelbſt gegen Gewehrfeuer, wir glauben deshalb, daß die Aufſtellung wohl am Beſten unter Deck ſein möchte. Als Schießgerüſt könnten Feld-, Kaſematten- oder ſchmiedeeiſerne Laffeten (ohne Unterſatz) dienen. Für die Eventualität, daß das Schiff in den Bereich des Kleingewehrfeuers kommt (bei der Lage zwiſchen einer überſetzenden Armee) muß eine Viſirblendung auf dem Rohre vorhanden ſein. Da es immerhin möglich, daß der Feind verſuchen will, das Schiff mit ſeinen kleinen Booten (Pontons) zu entern, ſo muß es mit einer kleinen Infanterie-Beſatzung verſehen werden und daher auch Gewehrſcharten bekommen. Um die Wirkung eines eventuell in das Schiff dringenden Geſchoſſes zu hindern, ſind durch Bohlenwände Verſatze anzulegen, ähnlich denen hinter krenelirten Mauern.

Wenn es uns vielleicht gelungen ſein ſollte, durch Obiges das Bild und nicht die Fiktion eines neuen Kampfmittels darzuſtellen, ſo müſſen wir doch erwähnen, daß in Wirklichkeit die Geſtaltung der Details des Bildes noch weſentlich durch die Beſchaffenheit der vorhandenen Schiffe und Mittel modificirt werden wird. Zwar halten wir durch die Anwendung der „ſchwimmenden Holzpanzerung" die Umwandlung eines Dampfers zum Kriegsgebrauch für einfach und in kurzer Zeit zu bewerkſtelligen; um ſie aber im Kriegsfalle ſchnell und ſicher ſtattfinden zu laſſen, iſt eine Unterſuchung der Sache im Frieden unbedingt nöthig und vielleicht ein genaues Feſtſtellen des „Wie" der Umwandlung in einer Art von „Mobilmachungsplan" wünſchenswerth.

Digitized by

Die artilleriſtiſchen Unterſuchungen würden ſich auf das Feſtſtellen der Feſtigkeit von Eiſenplatten (worunter auch die der Schiffswandplatten) und oben beſchriebener Holzwände (im Waſſer) gegen gezogene Feldgeſchütze zu erſtrecken haben.

Bei der Unterſuchung der Schiffe wird ihr Alter, reſp. ihre dadurch bedingte Konſtruktion wichtig ſein. Aeltere Schiffe haben, wie ſchon angedeutet, meiſt hohe Räder, hochliegende Maſchinen, großen Tiefgang, große Schwerfälligkeit; es iſt vielleicht von ihnen gänzlich abzuſehen und ſind nur die Schiffe neuerer Konſtruktion ins Auge zu faſſen.

Die Spezialitäten der Panzerung wären dann feſtzuſtellen, und vielleicht zeitraubende Einrichtungen im Frieden herzuſtellen, wie z. B. Vorbereitungen in der Schiffswand und an den Radkaſten zur Befeſtigung der Panzerplatten, eventuell Anfertigung und Aufbewahrung letzterer, Einrichtungen zum Verlegen des Steuers unter Deck ꝛc. ꝛc.

Ferner käme noch die Frage in Betracht: „wie ſollen die Schiffe gebraucht werden". Nach unſerer Meinung müßte die Flotille getheilt in Mainz (vielleicht auch in einem noch mehr ſtromaufwärts gelegenen Orte) Koblenz und Köln ſtationirt ſein. Zum Nahkampf wären die beſten Remorqueure einzurichten. Zum Wirken aus der Ferne (Flankiren) wären Perſonenboote und Remorqueure mit 1—3 anhangenden Schleppkähnen zu benutzen, gleichſam als feſtſtehende (Poſitions-)Batterien. Es wird nöthig ſein, daß die Schiffe möglichſt ſchnell auf ihrem Kampfplatze erſcheinen; dazu müſſen ſie ſtromabwärts fahren; dies bedingt, daß die Frachtkähne ſo eingerichtet ſind, daß ſie nach hinten Anker auswerfen; Perſonenboote und Schlepper könnten ſich durch ihre Maſchinen auf der Stelle (in derſelben Poſition) halten. Nähere Details müßten natürlich auch hier praktiſche Verſuche ergeben.

Was nun die Anwendung dieſer Flotille beſonders begünſtigen würde, iſt ihre geringe Koſtſpieligkeit. Die Schiffe ſelbſt ſind meiſt im Beſitz von Aktiengeſellſchaften, deren Papiere zum großen Theil unter Pari (unter dem Nennwerthe) höchſtens auf oder nur wenig über Pari ſtehen. Während des Krieges ruht jeder Verkehr; das durch die Schiffe repräſentirte Kapital liegt rentlos da. Es würde gleichſam eine Zinsgarantie für die Aktionaire ſein, wenn der Staat ſich verpflichtete, die Schiffe für dieſe Zeit gegen eine gewiſſe Miethe und Vergütung für entſtehende Beſchädigungen zu übernehmen. Es iſt daher auf ein bereit-

Digitized by Google

williges Entgegenkommen der betreffenden Geſellſchaften zu rechnen, und dies um ſo mehr, als die aus den Schiffsmannſchaften eingezogenen Reſerve- und Landwehrleute unter Umſtänden auf denſelben Fahrzeugen, wo ſie im Frieden ſind, bleiben könnten.

Eins iſt jedoch hier nicht außer Acht zu laſſen. Es wird nicht immer möglich ſein, rheinkundige Schiffsführer (Kommandeure) zu haben; dies iſt aber ſehr wichtig, da die Poſitionen eines Schiffes weſentlich durch das Fahrwaſſer bedingt werden. Sicherlich iſt den Schiffskapitänen perſönlicher Muth nicht abzuſprechen; da ſie indeß in der Mehrzahl das wehrpflichtige Alter überſchritten haben, folglich nicht bei der Mobilmachung eingezogen werden und auch Familienbande ꝛc. ihre eventuelle Mitwirkung zu kühnen Unternehmungen ſehr beeinfluſſen würde, ſo ſind am Beſten aktive, energiſche Offiziere zu Schiffskommandeuren zu ernennen. Durch welche Mittel aber ſoll ein ſolcher Offizier das Fahrwaſſer kennen lernen? Im Steuermannsexamen muß jeder Schiffer dokumentiren, daß er auf einer beſtimmten Strecke des Rheines mit allen Untiefen genau Beſcheid weiß; er muß dies durch praktiſche Erfahrungen gelernt haben. Kann nun ein ſolcher Mann, dem Offizier als Führer beigegeben, von weſentlichem Nutzen in kritiſchen Momenten ſein? Kann der Offizier da, wo es ſich um ſchnelle Befehle und Entſchlüſſe handelt, dieſe nach den langſamen Aeußerungen eines rohen, ungebildeten Schiffers mit Schnelligkeit faſſen? Unmöglich. Welche Mittel muß man denn dem Offizier zur Orientirung im Strome geben? Stromkarten.

Das Mittel ſcheint ſehr nahe zu liegen, dies iſt aber keineswegs der Fall. Es giebt nämlich keine für dieſen Zweck genügende Stromkarten, denn ſolche müßten genau, klar und einfach zu leſen ſein. Unſerem Wiſſen nach ſind allerdings Stromkarten vorhanden, aber nur gemacht von und für Geometer im Auftrage der Bezirksregierungen zur Feſtſtellung des Grundbeſitzes ꝛc. Abſolute Genauigkeit haben ſie nur da, wo vor nicht zu langer Zeit Strombauten ausgeführt und dieſe eingezeichnet ſind. Wie müßten denn hier zu gebrauchende, leicht und ſchnell lesbare Karten beſchaffen ſein? Die Ausführungsart müßte ähnlich der der „Rheinpanoramen" ſein; ſo z. B. die Terraingegenſtände nicht gezeichnet als von oben geſehen, ſondern im Aufriß (vielleicht perſpektiviſch?); der Maßſtab müßte groß ſein (1 : 6250 im Minimum?),

Digitized by

einmal, um das Flußbett genau zeichnen zu können, und dann, um fehlerhafte Diſtance-Schätzungen durch Darſtellung von Gegenſtänden in übernatürlicher Größe hervorgerufen, zu verhindern. Die Aufnahmen des Flußbettes müßten häufig ſtattfinden und zwar an allen wichtigen Stellen, wo etwa Untieſen ꝛc. vorhanden ſind, oder ſonſt auf vielleicht 500 Schritt Entfernung von einander durch Tiefenmeſſungen; dieſe Durchſchnitte ſind in der Zeichnung des Flußlaufes durch Linien zu markiren und vielleicht als Profile neben dem Uferterrain anzudeuten*). Die genaue Beſchaffenheit des Flußbettes iſt natürlich durch Horizontalen anzudeuten. Das Weſentlichſte aber, um die Karten für die hier beſprochenen Zwecke nützlich zu machen, iſt eine deutliche und ſchnell zu verſtehende Bezeichnung des Fahrwaſſers. Es hat dies durch das Kolorit zu geſchehen. Bisher pflegte man an der Schattenſeite des Ufers die Farbe ſtärker aufzutragen; auf Karten in kleinem Maßſtabe tritt dadurch ein Gewäſſer von anderem Terrain ſcharf hervor. Der Wirklichkeit gemäß iſt dies bei Plänen im großen Maßſtabe total falſch. Wie oft giebt es denn ſteile (Schatten werfende) Uferränder, die bis ins Waſſer hineineingehen? Man beachte einmal die Farbe des Waſſers eines ruhigen, klaren Sees. Am flachen (kieſigen) Rande iſt er farblos, ſieht man aber an tieferen Stellen ins Waſſer, ſo wird das Waſſer immer dunkler — bis zum tiefſten Dunkelblau (z. B. Laacher See bei Andernach). Der Natur gemäß würden alſo meiſt die Uferpartieen eines Gewäſſers am hellſten zu koloriren ſein, weil dort das ſeichteſte Waſſer, während die mittlern (tiefern) Stellen am dunkelſten auszuführen wären. Hiernach würde das Fahrwaſſer durch ein dunkles Kolorit (Blau) und ſeine geringere Tiefe durch eine hellere Farbe angedeutet, könnte man ſich eine einfachere, auch in kritiſchen Momenten ſchnell faßlichere Darſtellung denken? Nebenbei möge noch bemerkt ſein, daß eine ſolche von Schiffern auch zu benutzende Karte eine ſehr willkommene Gabe für den Handelsſtand ſein würde.

---

*) Die im Handel vorräthigen Karten ſind zwiſchen 1840 und 1850 aufgenommen, da aber das Flußbett ſich ſtellenweiſe ſehr raſch ändert, ſo ſind ſie vollſtändig unzuverläſſig. Auf denſelben befinden ſich z. B. auch im Fluſſe Querlinien, ſie zeigen Gemarkungsgrenzen an.

Digitized by Google

Es mag zuweilen erſchienen ſein, als ob in dem bisher Geſagten in der Kunſt „des Hypotheſenbrechſelns“ zu viel gethan ſei. Einestheils entſchuldigt die Wichtigkeit der Rheinvertheidigung eine Beachtung der dortigen Schifffahrt; anderntheils iſt der Gedanke an deren Benutzung zur Kriegführung nicht neu. Jedesmal, wenn ſich die Zeitungen von der Eventualität eines Krieges zwiſchen Preußen und Frankreich nähren, ſchwimmt ſtets unter andern Enten auch eine Flotte von franzöſiſchen Kanonenbooten nach dem Rheine. Steht ſo etwas in einer rheiniſchen Zeitung, ſo muß doch wohl, da dort ſo Mancher mit den Stromverhältniſſen genau bekannt iſt, wenn auch nicht das Faktum, ſo doch die Möglichkeit deſſelben vorhanden ſein.

Zweifellos hätten wir hier einen bedeutenden Vortheil vor den Franzoſen voraus. Sie ſelber können nur den Rhein von Schaffhauſen bis Mainz befahren laſſen, tiefer hinab, das verbietet dieſe Feſtung. (Es ſei hier noch erwähnt, daß beſondere ſtarke Batterien zur Beſtreichung des Fluſſes vielleicht nicht ſo ganz überflüſſig ſein möchten).

Wiederholentlich haben wir ſchon erwähnt, daß der Gebrauch der Schiffe von der Wirkung der Feld-Artillerie in hohem Maße bedingt wird. Sollte nun wirklich mit Rückſicht darauf eine franzöſiſche Armee ihre Feld-Artillerie durch Mitführung von Belagerungs-Geſchützen verſtärken, ſo würden die Schiffe doch Nutzen bringen. Ein Vortheil läge ſchon in dem Zwange zur Mitführung ſchwerer Geſchütze, alſo in dem Erſchweren des Vorrückens. Dann könnten dieſe Geſchütze doch nicht wohl in der Avantgarde mitgeführt werden, dies ſetzte eine total geſchlagene und deprimirte preußiſche Armee voraus; zum Gebrauch müßten ſie daher von rückwärts herangezogen werden und dies erfordert Zeit. Die Zeit aber vom Erſcheinen der Avantgarde am Fluſſe (Verrathen der Uebergangsſtelle) an bis zum Eintreffen dieſer Geſchütze genügte wahrſcheinlich in vollſtem Maße, um die Flußvertheidigungstruppen heranzubringen und in Schlachtordnung aufzuſtellen. Außerdem iſt die Wirkung der ſchweren Geſchütze doch nicht abſolut ſicher. „Damit die Artillerie wirken kann, muß ſie treffen“, und das iſt hier ſchwer gemacht; denn in der Ferne bieten die Schiffe ſehr kleine Ziele, während ſie von dort aus die Batterien flankiren; ferner, um ein ſchnell (faſt mit Galoppgeſchwindigkeit) fahrendes Schiff zu treffen, dazu gehört ein günſtiges Zuſammentreffen vieler Umſtände (Richten, Diſtance-Schätzen, Kommando

zum Feuern und das Abfeuern ſelbſt), welches bei Feldgeſchützen noch weit eher, als bei ſchweren möglich iſt. Was würde endlich der Verluſt eines Schiffes ſagen, wenn es 3—4 Lagen à 5 Geſchützen in den am Ufer gedrängt ſtehenden Feind gethan hätte?

Es war Hauptzweck unſerer Aufgabe, auf die taktiſche Bedeutung der Flußſchifffahrt aufmerkſam zu machen, ſie kann aber auch eventuell von ſtrategiſcher Wichtigkeit werden. Wenn ſchon jetzt die militairiſche Benutzung der Schiffe als Transportmittel ſtattfindet, ſo iſt dies nur in geringem Maße der Fall, ſie wird jedoch von ſtrategiſcher Bedeutung, wenn erſt der beabſichtigte Kanal zwiſchen Rhein, Weſer und Elbe ausgeführt ſein wird und eine neue Verbindung zwiſchen Süd- und Nord-Deutſchland ſchafft. Dann wird es aber wichtig ſein, die Schiffe ſtets in der Hand zu haben; dies iſt unmöglich, wenn ſie nicht in den ausſchließlichen Gebrauch der Armee reſp. der Militair-Verwaltung übergehen, weil das Perſonal eingeſchult ſein muß und nicht ſo leicht wie bei Eiſenbahnen erſetzt werden kann.

Aus dem bisher Entwickelten glauben wir vollkommen berechtigt zu ſein, die Frage über den Werth der Rheinſchiffe und ihre Umwandlung zu einer Kriegsflotille in einem Kriege mit Frankreich, als der Beachtung werth zu empfehlen.

W. 1.

Digitized by Google

XI.

Beleuchtung des Aufſatzes: „Warum hat die Feld-Artillerie in dem letzten großen Feldzuge den gehegten Erwartungen nicht entſprochen"? (Archiv, Band 65, 3. Heft).

Freimuth und Offenheit ſind unbedingt zwei anerkennenswerthe Eigenſchaften, wenn es ſich darum handelt, die Schwächen und Gebrechen einer Sache aufzudecken. Wenn dies die allein maßgebenden Geſichtspunkte wären, ſo müßte dem Verfaſſer des in der Ueberſchrift angeführten Aufſatzes gewiß eine allſeitige Anerkennung zu Theil werden. Aber andererſeits iſt es bei allen derartigen Exposés unbedingt erforderlich, daß ſie den Verhältniſſen, welche ſie beurtheilen, mit Klarheit, Schärfe und am beſten noch mit geeigneten Remedur-Vorſchlägen nahe treten. Inwieweit der genannte Aufſatz dieſer Forderung genügt, das zu beurtheilen, kann getroſt den Leſern des Archivs überlaſſen bleiben. Der Verfaſſer der vorliegenden Zeilen hat ſich bei mehrfacher Lektüre des genannten Aufſatzes nicht von dem Eindrucke frei machen können, daß in demſelben eine Verſtimmung, ein Mißmuth niedergelegt iſt, welcher vergeblich nach greifbaren Geſtalten ringt und auch dort, wo das Gebiet des Poſitiven und der Remedur-Vorſchläge betreten wird, nur ein verſchleiertes Antlitz zeigt. Solche Darſtellungen haben vielleicht das Verdienſt, anzuregen, aber ſie haben den ſehr viel größeren Nachtheil, daß ſie den Unmuth und die Verſtimmung erhöhen, ohne die wahre Quelle des Uebels klar zu legen, ja daß vielleicht ihre Lektüre einen lähmenden Mißmuth bei Solchen hinterläßt, welche ſich nicht weiter bemühen, ihre Raiſonnements an eine genaue Kenntniß der jedesmal vorliegenden Thatſachen anzulehnen. In allen Gebieten des praktiſchen Lebens, nicht

Digitized by Google

bloſs in der Artillerie, ſind die rein negativen Reflexionen, welche die Sehnſucht nach beſſeren Zuſtänden ausdrücken, ohne ſich feſt und klar und beſtimmt an die reale Baſis und ihre hiſtoriſche Entwicklung anzulehnen, von zweifelhaftem Werthe*).

Die in dem genannten Aufſatz entwickelten Reflexionen über die Urſachen, welche die Mißerfolge der Feld-Artillerie im Kriege 66 veranlaßt haben, erſcheinen nach dieſſeitiger Anſicht ſehr geeignet, eine ſchiefe Auffaſſung von einer Sache zu verbreiten, welche das ganze Wohl und Wehe unſerer Waffe in ſich ſchließt. Zunächſt darf man im Allgemeinen bemerken, daß nach der Analogie aller Verhältniſſe des praktiſchen Lebens umfaſſende Mißerfolge niemals durch eine einzige Urſache allein hervorgerufen werden, ſondern daß ſie ſtets das Reſultat mehrerer fehlerhafter und ungeſunder Vorbedingungen ſind. Schon die Berückſichtigung dieſer Thatſache würde den Aufſatz von der ſchädlichen Einſeitigkeit fern gehalten haben. Die Urſachen ſollen nicht liegen im Material, nicht im Perſonal, in der Taktik aber nur inſofern, „als die Organiſation die Entwicklung einer beſtimmten Taktik unmöglich machte" (Pag. 263). Was unter „Organiſation" überhaupt verſtanden werden ſoll und welche praktiſche Geſtaltung die heilverſprechende Zukunfts-Organiſation haben ſoll, das geht am beſten aus der einzigen Stelle des Aufſatzes hervor, wo die Reflexionen wieder den realen Boden berühren. Es heißt Pag. 268: „der Artillerie fallen augenblicklich zwei Aufgaben zu, einmal mit einem kleinen Theil in unmittelbarſtem Verbande mit den anderen Truppen, namentlich der Infanterie zu fechten, dann mit dem größeren Theil als geſchloſſene Truppe in einer ſchon im Frieden hierfür vorhandenen taktiſchen Formation, als Schlachten-Artillerie aufzutreten. Die Organiſation der Artillerie hat dieſe Aufgaben zu vereinigen. Formiren wir z. B. aus dieſem Geſichtspunkte die Fußartillerie eines Armeekorps als ein Regiment in 4 Abtheilungen, jede zu 2—6pfündigen Batterien, denen im Frieden noch je 1—4pfündige Batterie zugetheilt würde, welche letztere aber beſtimmt ſind, an die Infanterie-Brigade

---

*) Anmerkung. Auch einander ganz entgegengeſetzte Anſichten finden im Archiv eine bereitwillige Aufnahme, wenn ſie nur die Sache zum Gegenſtand haben, und deren Beſtes bezwecken.

Die Redaktion.

abgegeben zu werden, ſo bilden dieſe 8-6pfündigen Batterien den artilleriſtiſchen Kern, der in ſeiner taktiſchen Formation als Regiment auf dem Schlachtfelde aufzutreten berufen iſt. Es fällt die Formation der Diviſionsartillerie ſomit fort und es werden die Aufgaben, die in dieſer bisher vereinigt waren, und denen ſie nach keiner Richtung genügen konnte, wieder geſchieden".

Zur Empfehlung dieſer Formation heißt es weiter (Pag. 269): „Eine ſolche Truppe in der Hand eines Kommandeurs, der ſie ſich ſelbſt herangebildet, die das Schlachtfeld betritt, wie den Exerzirplatz, die für ein bewußtes Auftreten alle Bedingungen in ſich enthält, Geſchloſſenheit, Gleichartigkeit, bei der beweglichſten Gliederung, ſie wird bald mit einer beſtimmten Taktik, mit einer auf Aktivität und Initiative gegründeten Taktik auftreten".

Alſo ein 6pfündiges Regiment von 8 Batterien iſt der Kern, welcher befähigt iſt, als „taktiſch formirter Körper in bewußter Weiſe auf dem Schlachtfelde aufzutreten"! Wo die kürzlich aus dem Verbande losgeriſſenen 4pfündigen Batterien bei ihrem Auftreten auf dem Schlachtfelde das Selbſtbewußtſein hernehmen ſollen, das iſt nicht geſagt. Ja freilich, wenn die Sacheſo einfach wäre, um die Erfolge der Artillerie im nächſten Kriege ſicher zu ſtellen, dann wäre es in der That ſehr hübſch, wir könnten über Nacht die vortrefflichſte Artillerie von der Welt haben, denn an 6pfündigem Material iſt kein Mangel und was noch fehlt, das könnten die Artillerie-Werkſtätten wohl in 4 Wochen herſtellen. Von den Abtheilungen in ihrer heutigen Geſtalt heißt es Pag. 267: „Mit der Stimme können dieſe ſchwerfälligen Körper (4 Batterien) nicht mehr kommandirt werden. Ferner bilden ſie in ſich keine gleichartige Maſſe, die 4pfünder verlangen eine andere Verwendung als die 6pfünder, denn ſonſt hätte es keinen Sinn 4pfünder in der Abtheilung zu haben, oder umgekehrt. Es herrſcht hierdurch in den Abtheilungen eine fortdauernde Spannung, die nach Trennung, nach Auseinanderfallen geradezu drängt und der das loſe Band, das ſie zuſammenhält in der Praxis, wie die Erfahrung gezeigt, auch nicht zu widerſtehen vermag".

Prüft man dieſe Anſchauungen mit völliger Unbefangenheit ſo gelangt man zu dem Reſultate, daß ſie faſt alle auf ganz irrigen Prämiſſen beruhen. Der gemachte Remedur-Vorſchlag hätte nur einen einzigen praktiſchen Punkt, daß nämlich die Feldartillerie eine Stabs-

Digitized by Google

offizierſtelle mehr haben würde. Aber wenn ein ſolcher Wunſch mit keinen anderen Waffen vertheidigt wird, als es in dieſem Aufſatze geſchehen, dann wird die Nothwendigkeit und Zweckmäßigkeit dieſer Sache wohl kaum Jemand einſehen. Zur nähern Beleuchtung der in dem Aufſatze niedergelegten Anſchauungen wird noch Folgendes angeführt: die Artillerie in ihrer jetzigen Organiſation beſitzt ſchon eine geſchloſſene kompakte Maſſe in Geſtalt der Reſerve-Artillerie, welche bekanntlich aus einer geſchloſſenen Abtheilung und 2 bis 3 reitenden Batterien beſteht. Ob das nun lauter 6pfünder ſind oder nicht, das iſt gewiß gleichgültig und dies wird um ſo evidenter hervortreten, nachdem weiter unten die Formation der Napoleoniſchen Artillerie auseinandergeſetzt ſein wird. Das Gefühl der Zuſammengehörigkeit liegt darin, daß ſie einen einheitlichen Kommandeur hat, daß Alles aus einem Regiment hervorgegangen iſt und daß ſie auf dem Marſche und im Bivouak immer als Ganzes auftritt. Was hindert den Regiments-Kommandeur, muß man fragen, „mit dieſer Maſſe in ſelbſtbewußter Weiſe aufzutreten und dem Schlüſſelpunkte gegenüber zu erſcheinen, welcher ihn vorher wie ein Magnet unwiderſtehlich angezogen hat?“ Was hindert ihn, mit dieſer Maſſe „den Kern der Schlacht zu bilden, an den alle loſen Körper ankryſtalliſiren?“ Was hindert ihn, mit dieſer Maſſe „Ruhm und Ehre in reichem Maße zu erwerben?“ Es heißt Pag. 265: „die Erfahrungen der Napoleoniſchen Schlachten ſind ſpurlos an uns vorübergegangen. Das einzige Reſultat war, daß man die Artillerie als dritte Hauptwaffe in unſerer Armee einfügte. Praktiſch aber ſtehen wir noch ganz auf derſelben Stufe in Betreff der Verwendung der Waffe, wie Ende des vorigen Jahrhunderts. Eine Auffaſſung des Gebrauchs der Artillerie, wie ſie ſich unter Napoleon zeigt, haben wir wohl in der Theorie, aber wir haben nur ſehr wenig gethan, ſie in der Praxis einzuführen“.

Der Verfaſſer des genannten Aufſatzes wird wohl die Richtigkeit des Schluſſes zugeben, daß wenn unſere Organiſation artilleriſtiſche Erfolge unmöglich macht, daß dann die Organiſation der Napoleoniſchen Artillerie diejenige geweſen ſein muß, welche dieſe Erfolge mehr ſicher ſtellt. Freilich verräth der ganze Aufſatz zur Genüge, daß die Organiſation der Artillerie zur Zeit Napoleons dem Verfaſſer deſſelben eine terra incognita iſt oder doch, daß er ſie gänzlich unberückſichtigt gelaſſen hat, um ſeinen emphatiſchen Organiſations-Vorſchlägen keinen Abbruch

Digitized by Google

zu thun. Die ganze franzöſiſche Artillerie zu Ende des vorigen Jahrhunderts beſtand aus 8 Regimentern zu Fuß à 20 Kompagnien = 160 Kompagnien und 8 Regimentern zu Pferde à 6 Kompagnien = 48 Kompagnien. Jede Kompagnie beſetzte eine Feld-Batterie. Aus dieſer Friedensorganiſation geht hervor, daß der Kriegsverband eine gänzliche Zerſplitterung des Friedensverbandes hervorbrachte. Bei den Infanterie-Diviſionen nämlich, welche Napoleon bekanntlich 1796 einführte und welche 12000 Mann ſtark ſein ſollten, befand ſich ein Regiment Kavallerie und 6 Diviſionen, alſo 36 Geſchütze an Artillerie. Von dieſen 6 Artillerie-Diviſionen waren 1 Fuß- und 1 reitende Diviſion unmittelbar in die Infanterie-Diviſion aufgenommen, eben daſſelbe als Reſerve im Diviſionspark, um jene eventuell zu verſtärken, und noch einmal daſſelbe in dem der Armee folgende Depot zum Erſatz und nöthigenfalls auch zur Verſtärkung der Truppe bereit. Vergleicht man nun mit dieſer Organiſation die unſrige ſowohl in Bezug auf den Friedens- als auch den Kriegsverband, ſo muß man zum Vortheil derſelben erfahren, daß ſich die Friedens-Formation ſchon vielmehr der Kriegs-Formation und dem Kriegsbedürfniß nähert, als zur Zeit Napoleons. Wie Napoleon die Artillerie-Maſſen formirte, deren vortheilhafter Gebrauch in dem Aufſatze vorgeſchwebt zu haben ſcheint, das geht am beſten aus einem Beiſpiele hervor. Als in der Schlacht bei Lützen gegen 7 Uhr Abends der Augenblick des entſcheidenden Schlages gekommen war, da ſagte Napoleon zu ſeinem Adjutanten, dem Artillerie-General Drouot, „hierher 60 Geſchütze" und Drouot ſchaffte ſie! (Es war dies zwiſchen Caja und Starſiedel). Wenn Aehnliches im Kriege 66 nicht vorgekommen iſt, ſo iſt das kein Fehler der heutigen Organiſation, ſondern es liegt einfach daran, daß es im richtigen Augenblicke an einem ähnlichen ſtricten Befehle fehlte. Bei unſerer Formation gehört je eine geſchloſſene Abtheilung zu jeder Diviſion. Was hindert dieſe Abtheilung, ſich als ein geſchloſſenes, ſelbſtbewußtes Ganze zu fühlen? Im Frieden iſt ſie faſt immer zuſammen und im Kriege iſt ſie es wenigſtens im Bivouak. Was hindert den Abtheilungs-Kommandeur mit ſeiner Abtheilung als geſchloſſenes Ganze aufzutreten, wenn die Verhältniſſe dies wünſchenswerth erſcheinen laſſen? Es macht einen befremdenden Eindruck, wenn der Aufſatz ſich an Aeußerlichkeiten klammert, wie die iſt, daß die heutigen Abtheilungen nicht mehr mit der Stimme zu kommandiren wären. Wenn

Digitized by Google

die Batterie zu Einem auf der Straße fährt mit ihren 16 Fuhrwerken, dann kann man nicht einmal eine Batterie, ja oft nicht einmal einen Zug mit der Stimme kommandiren. Es wäre in der That traurig, wenn von ſolcher Aeußerlichkeit, wie ſie der Aufſatz anführt, irgend etwas Ernſtes abhinge? Es muß ferner einen befremdenden Eindruck hervorrufen, wenn der Umſtand, daß zwei verſchiedene Kaliber in einer Abtheilung vereinigt ſind, den Geiſt der Artillerie-Taktik untergraben ſoll, weil dadurch „eine Spannung in der Abtheilung hervorgerufen würde, welche nach Trennung und Auseinanderfallen drängt". Hiernach hat es den Anſchein, als ob die jetzige Organiſation überhaupt die Einzige war, welche der Verfaſſer des genannten Aufſatzes ſich vorhielt, als er denſelben ſchrieb. Es muß hier bemerkt werden, daß die Napoleoniſche Artillerie nicht einmal gleichartige Batterien hatte, denn die Fußbatterien beſtanden aus 2—12pfündern, aus 2—4pfündern und 2—6zölligen Haubitzen. Die reitenden Batterien aus 4—8pfündigen Kanonen und 2—6zölligen Haubitzen. Welche Spannung, welcher Drang zum Auseinanderfallen mußte da ſchon in einer einzigen Batterie vorhanden ſein, geſchweige denn in den Körpern, welche unſeren Abtheilungen entſprechen! In den Kriegen des Kaiſerreichs, wo ſehr viel Material gebraucht wurde und die Beſchaffung nicht ſo ſchnell ging, wie heute, da gab es in der franzöſiſchen Artillerie das Syſtem des Jahres XI, d. h. 6pfündige Kanonen und 5½zöllige Haubitzen, ferner auch noch 12pfünder, 8pfünder, 4pfünder und 6zöllige Haubitzen. Das Material wurde zuſammengeſtellt, wie und wo man es brauchte, es kann kaum eine Organiſation geben, welche mehr zum Auseinanderfallen drängte, als die Verſchiedenartigkeit bis auf die Züge herunter — und doch hat die Napoleoniſche Artillerie ſo Großes, ſo Eminentes und Bewunderungswürdiges geleiſtet; ſie hat die Taktik geſchaffen, deren Befolgung in dem Aufſatze gewünſcht wird und die gewiß jeder Artilleriſt wünſchen muß. Wenn alſo in dem Aufſatze zu dem Schluſſe gelangt wird, daß die Organiſation die Urſache der Mißerfolge von 66 geweſen ſei, ſo wird jeder Unbefangene zugeben müſſen, daß ein ſolcher Schluß nur die Idee eines Einzelnen iſt und ſeiner Begründung gänzlich entbehrt. Noch ein anderer Umſtand in der Organiſation der Napoleoniſchen Artillerie verdient Erwähnung, weil er die Superiorität unſerer Einrichtungen eclatant zeigt. Napoleon formirte erſt 1800 die bataillons du train d'artillerie. Sie

Digitized by Google

wurden fortan vom Staate dauernd erhalten und verpflegt, was vorher nicht einmal der Fall war. Aber auch bei dieſer Formation des Artillerie-Fuhrweſens blieb daſſelbe von der eigentlichen Artillerie getrennt, es hatte eine geſonderte Verwaltung und ſogar die Uniformen waren verſchieden. Was iſt in dieſer Organiſation für eine fortdauernde Spannung enthalten, welche nicht nur auf Trennung, ſondern auf völlige Auflöſung als Waffe hinwirkt! Prüft man die in dem Aufſatze entwickelten Anſchauungen nach dieſen Geſichtspunkten, ſo gelangt man zu der ſchon oben angedeuteten Anſicht, daß derſelbe vergeblich nach Aeußerlichkeiten haſcht, um einem Phantome eine Geſtaltung zu geben. Hiernach erſcheint es nicht geboten, den ganzen Aufſatz in ſeinen Einzelnheiten zu analyſiren und es ſollen nur noch einzelne Punkte herausgef griffen werden, zum Theil deshalb, weil die in dem Aufſatze gewählten Ausdrucksweiſen geeignet erſcheinen, ein ganz eigenthümliches Licht au unſere Artillerieeinrichtungen zu werfen.

Es heißt auf Pag. 265: „die Artillerie hat in Preußen ihre abgeſonderte Organiſation von ihrer Entſtehung an behalten. Veränderungen, die nach und nach nothwendig wurden, waren mehr den Anſprüchen der Zeit gemachte äußere Konzeſſionen, als daß ſie das Weſen der Sache berührten, der alte Bau wurde von Zeit zu Zeit nur neu abgeputzt. Dieſe aus dem Zunftweſen herſtammende Organiſation mußte ſich mit Vorliebe ſtets auf das Techniſche werfen und in einer Vervollkommnung in dieſer Richtung und einer pedantiſchen Inſtruktion allein alles Heil ſuchen. Ihr mußte jede ſoldatiſche Regung, jeder friſche militairiſche Schwung antipathiſch ſein. Sie konnte ſich im Großen nie als Waffe fühlen, wenn ſie auch ſeit den Napoleoniſchen Kriegen den Namen einer ſolchen trug". Wenn das ein Offizier einer fremden Armee lieſt, ſo muß er glauben, die preußiſche Artillerie hätte eine Organiſation, welche den Zeiten des Konſtablerthums entlehnt iſt. Die Artillerie iſt in Preußen nicht mehr und nicht weniger abgeſondert organiſirt, als z. B. in Oeſterreich und Frankreich. Wen die jetzigen Artillerieeinrichtungen verhindern, „ſoldatiſche Regungen und militairiſchen Schwung zu empfinden", der iſt im höchſten Grade zu bedauern, der iſt überhaupt viel zu früh geboren, denn hätte er z. B. das Glück gehabt, unter Napoleon Artilleriſt zu ſein, wie hätte er denn aus den damaligen Einrichtungen und Organiſationen ſeinen militairiſchen Schwung ſaugen wollen? Wenn ſich

Digitized by Google

die preußiſche Artillerie „im Großen nie als Waffe fühlen konnte", ſo liegt das erſtens daran, daß ihre Kriegsgeſchichte bis jetzt noch wenig Großthaten aufzuweiſen hat, da eine Waffe ihr Selbſtbewußtſein zum großen Theil aus den Leiſtungen ſchöpfen muß, welche ſie hervorgebracht hat. Zweitens liegt dies an Gründen, welche auf einem weiteren Gebiete liegen und deren Beſprechung nicht hierher gehört. Wenn in dem Aufſatze die Unterordnung der Artillerie unter die Armee-Korps vorgeſchwebt haben ſollte, ſo hätte das füglich nicht in ein ſo gefährliches und verblümtes Gewand gekleidet zu werden brauchen.

Es wird in dem Aufſatze mit Vorliebe das Wort Hauptwaffe gebraucht, indem verſchiedene Male angedeutet wird, daß die Artillerie gern eine „Hauptwaffe" ſein möchte, aber noch immer nicht iſt. Einmal wird bemerkt, daß die Artillerie als „dritte Hauptwaffe" in unſere Armee eingefügt wäre. Die Taktik kennt überhaupt nur 3 Waffen und wenn ſich jede eine Hauptwaffe nennt, ſo klingt das zwar beſſer, aber der Vorname iſt ganz überflüſſig. Es giebt überhaupt in der Nomenclatur der Taktik kaum etwas Müßigeres, als die Unterſcheidung von Hauptwaffen und Hilfswaffen. Napoleon hat dieſe Sache ein für allemal durch ſeine Worte entſchieden, indem er ſagt: „Jede Waffe kann der Gefechtslage nach die Hauptwaffe ſein". Soll ein Dorf geſtürmt werden, das von feindlicher Infanterie beſetzt iſt und die Artillerie ſchießt dies Dorf zuſammen, dann iſt die Artillerie die Hauptwaffe, ſtürmt die Infanterie in das Dorf hinein und wirft den Feind hinaus, dann iſt die Infanterie die Hauptwaffe, fällt endlich die Kavallerie über die ſich zurück ziehende Infanterie her und reitet ſie nieder, dann iſt die Kavallerie die Hauptwaffe. Numeriſch betrachtet wird die Infanterie immer und überall, die Artillerie aber niemals die Hauptwaffe ſein. Die Artillerie kann, wie jede andere, nur dann die Hauptwaffe ſein, wenn ſie eine Hauptwaffenthat vollbracht hat.

Es heißt auf Pag. 266: „die Infanterie iſt, abgeſehen, daß ſie überhaupt den Haupttheil der Heere bildet, hier vor Allem der Repräſentant der Nation und der nationale Geiſt findet in ihr vor Allem ſeinen Ausdruck". (Es iſt von der preußiſchen Infanterie die Rede). Warum die Infanterie deshalb, weil ſie numeriſch am ſtärkſten iſt, vor Allem der Repräſentant der Nation iſt und den nationalen Geiſt beherbergen ſoll, das iſt gar nicht abzuſehen. Die Artillerie und die Kavallerie

und alle andern Soldaten ſind ganz mit eben demſelben Rechte Repräſentanten der Nation, auch ſie haben den nationalen Geiſt in ſich, eben ſo gut wie die Infanterie. Der nationale Geiſt kann nicht durch die Kopfzahl beſtimmt werden, ſondern er hängt davon ab, was jedem Einzelnen davon in ſeiner Bruſt ſitzt. Was weiter über die ſpezifiſch infanteriſtiſche Richtung unſerer Zeit bemerkt wird, das werden gewiß Viele mit Freuden anerkennen. Indeß braucht die Artillerie deshalb um ihre Erfolge nicht beſorgt zu ſein. Unſere Generale kennen den Einfluß der allgemein eingeführten Hinterlader ſo genau, daß ſie die höhere Bedeutung der Artillerie für die Kriege der Zukunft gewiß auch ſchätzen werden und wo dies nicht der Fall ſein ſollte, da werden enorme Verluſte oder gar der Rückzug die Lehrer ſein.

Faßt man Alles zuſammen, was in dem genannten Aufſatze über die Urſachen des Mißerfolges von 66 vorgebracht iſt, ſo gelangt man zu der Anſicht, daß der Hauptmangel, wie er dort dargeſtellt iſt, überhaupt gar nicht exiſtirt und daß dort, wo wirklich anderweitige Mängel vorgeſchwebt haben, ihre Klarlegung in einer Weiſe behandelt worden iſt, welche eher eine Verdunklung als wie eine Aufklärung unſerer Bedürfniſſe in ſich ſchließt.

Da nun aber doch einmal das ſenſible Thema angeregt iſt, ſo ſoll hier in aller Kürze eine Ueberſicht derjenigen Mängel aufgeſtellt werden, welche theils anderweitig ſchon öffentlich ausgeſprochen worden ſind, theils neu hinzugefügt ſind; wobei indeß bemerkt werden muß, daß ſich viele Punkte zu einer öffentlichen Diskuſſion durchaus nicht eignen.

1. Die Taktik der gezogenen Geſchütze war eine fehlerhafte, weil ſie in ſehr vielen Fällen eine Ferntaktik par excellence war. Schußentfernungen bis zu 5000, ja ſogar 6000 Schritt ſind vorgekommen. Hervorgerufen wurde dieſe Taktik durch die übertriebene Leiſtung gezogener Geſchütze. Man verlor die Fühlung an die Infanterie und damit giebt man ein für allemal die Mitwirkung der Artillerie im entſcheidenden Augenblicke auf. Die Verfügung von hoher Stelle, welche kurz vor dem Kriege bei den Truppen circulirte, enthielt von dieſer Taktik der unendlichen Entfernungen nicht ein einziges Sterbenswörtchen. Wenn man trotzdem in die unſelige Ferntaktik verfallen war, ſo war das ein Irrthum, welcher durch theoretiſche, rein artilleriſtiſche Abſtraktionen einerſeits, und durch die glänzende Scheibenwirkung andererſeits den Truppen

aufgedrängt worden iſt. Will man die Sache auf die Spitze treiben, ſo kann man ſagen, daß die Schußtafeln, welche man bis 5000 Schritt berechnet hat, einen gewaltigen Antheil an dieſer Ferntaktik hatten. Dieſe Schußtafeln, bis 5000 Schritt für die Feld-Artillerie, ſind ein Triumph der theoretiſchen Artillerie, aber ſie haben bei den Mißerfolgen von 66 redlich mitgewirkt. Selbſtverſtändlich mußten dieſe Uebelſtände in der Offenſive am allergrellſten hervortreten.

2. Das faſt gänzliche Zurücktreten der glatten Artillerie, hervorgerufen durch die Scheu vor den gezogenen Geſchützen des Feindes. Nur ſelten nahm man den Kampf mit den glatten Batterien gegen die feindlichen Batterien auf; die glatten Batterien hielten ſich ſehr viel in der Höhe der gezogenen und dieſe Entfernungen waren zu groß. So kam es, daß die preußiſche Artillerie bei der damaligen Bewaffnung numeriſch ſo ſehr häufig in der Minderzahl war. Hätte der Krieg länger gedauert, ſo würden die glatten Batterien wieder enge Fühlung an die Infanterie genommen haben und hätten ſich nicht mit der feindlichen Artillerie herumgeſchoſſen, ſondern vorzugsweiſe feindliche Infanterie und Kavallerie als Ziel gewählt.

3. Die unvortheilhafte Marſchordnung, indem die Artillerie meiſtens an der Queue der Truppen marſchirte und faſt überall zu weit von der Tete entfernt gehalten wurde.

4. Das verhältnißmäßig geringe Intereſſe, welches die höheren Truppenführer an der Mitwirkung der Artillerie genommen haben.

5. Die Artillerie wartet zu viel auf Befehle. Der Geiſt und Trieb nach ſelbſtſtändigem Handeln in den Grenzen der Subordination iſt nicht lebendig genug. Das Gefühl der Verantwortung laſtet zu ſchwer auf den niederen Führern, man muß beſtrebt ſein, ſich dieſe Laſt durch den lebendigen Drang zur That zu erleichtern. Die franzöſiſche Uſance, dorthin aufzubrechen, von wo der Kanonendonner kommt, hat nicht viele Nachahmung gefunden.

6. Die Beſorgniß, Geſchütze zu verlieren, zieht der artilleriſtiſchen Kühnheit zu enge Grenzen. Gewinnt man die Schlacht, ſo bekommt man ſeine Kanonen doch wieder, verliert man ſie, dann gehen auch meiſt die Kanonen verloren, welche den Rückzug decken, vorausgeſetzt, daß ſie ihre Schuldigkeit thun, wie es die öſterreichiſche Artillerie gethan hat. Eine verlorne Batterie iſt bei den heutigen Hilfsmitteln leicht zu erſetzen.

Digitized by Google

Nicht leichtſinniges Hinopfern des Materials, wohl aber ein Aufopfern deſſelben darf man als eine Forderung der Artillerie-Taktik bezeichnen. Es iſt keine Schande, ſondern ein Ruhm, wenn man ſeine Geſchütze auf eine zweckentſprechende Weiſe opfert.

7. Die mangelhafte techniſche Schießfertigkeit, hervorgerufen

a) durch die unzureichende Fertigkeit der Führer im Beurtheilen größerer Diſtancen und im Beobachten der Schußwirkung;

b) durch mangelhafte Bedienung der Geſchütze, da ein Theil der Bedienungsmannſchaften an den Geſchützen erſt während der Mobilmachung ausgebildet werden mußte und die Bedienung der gezogenen Geſchütze überhaupt noch nicht zur Genüge in Fleiſch und Blut der Truppe übergegangen war.

8. Die Mängel des Geſchütz-Syſtems, wovon indeß nur Folgendes angeführt werden ſoll:

a) die außerordentlich geringe Raſanz der Flugbahnen, welche ſelbſt bei geringen Schätzungsfehlern eine Nullwirkung erzeugt, namentlich auf die großen Entfernungen, wo die Einfallwinkel ſo groß werden und die Sprengwirkung eine ſo erhebliche Einbuße erleidet*).

b) Die Geſchoßkonſtruktion, welche eine Trennung der Zündvorrichtung verlangt. Blindgehende Granaten ſind im Kriege ſehr häufig vorgekommen und hat dies vorzugsweiſe daran gelegen, daß in der Hitze des Gefechtes die Zündſchrauben gar nicht oder nicht genügend eingeſchraubt wurden, oder gar, daß die Nadelbolzen gefehlt haben. Was die Zündſchrauben anbetrifft, ſo iſt das eine Sache, die immer wiederkehren wird, ſobald die Konſtruktion dieſelbe bleibt, und zwar wird das um ſo mehr hervortreten, je mehr die Artillerie ſich befleißigen wird, der Nahtaktik zu huldigen.

c) Die Natur des Aufſchlagsfeuers, welches jede hinter einer Deckung ſtehende Truppe, namentlich Artillerie, die meiſt Deckung ſucht

---

*) Auch der Vortheil der Raſanz der Flugbahnen iſt nicht zu übertreiben. Die Fehler der Richtung werden dadurch nicht ausgeglichen, und kann ein Ziel hinter Deckungen um ſo weniger getroffen werden, je gradliniger die Flugbahn iſt.

D. R.

und findet, in Folge der aufwärts gehenden Sprenggarbe*) nur ſehr ſchwer erreichen läßt.

9. Die Initiative der Batterie-Chefs wurde gelähmt:

a) durch die ſtellenweiſe ſchiefen und unklaren Vorſtellungen über die zu befolgende Taktik, worüber sub 1 und 2 geſprochen iſt;

b) durch das ſtellenweiſe mangelnde Vertrauen zu den Verſchluß-mechanismen. Die zahlreichen und ſubtilen Vorſchriften über ihre ſorgfältige Behandlung müßen in jedem Menſchen die Ueberzeugung wecken, daß nur mit einer ausgezeichnet geſchulten und durchgebildeten Bedienung alle diejenigen Subtilitäten im rapiden Nahkampfe durchzuführen wären, welche die unbedingte Schußfähigkeit ſicher ſtellen. Dieſe ausgezeichneten Bedienungen waren nicht vorhanden, konnten nicht vorhanden ſein, man blieb alſo lieber etwas weiter vom Feinde ab, um ſo mehr, als ſo oft geſagt wurde, daß die preußiſchen Geſchütze den öſterreichiſchen auf allen Entfernungen um ſo und ſo viel Scheiben-Trefferprozente überlegen ſeien.

c) durch die mangelhafte Verbindung der Munitionswagen mit den Batterien. Die Beſorgniß für den Munitionsmangel iſt eine Lähmung der Aggreſſive! Die preußiſche Artillerie war im Jahre 66 die einzige, ich glaube in ganz Europa, welche eine prinzipielle Trennung der 1. Staffel von der Batterie aufrecht erhielt. Ob dieſe Maßregel aus der ewigen Jagd nach Deckungen oder aus einer anderen Anſchauung herrührt, muß dahin geſtellt bleiben. Die Folgen ſind nicht ausgeblieben. Die Batterie-Chefs haben ihre Munitionswagen in ſehr vielen Fällen nur zweimal am Tage geſehen, einmal wenn ſie aus dem Bivouak rückten und dann, wenn ſie wieder einrückten. Freilich waren das gerade Zeitpunkte, wo man ſie am leichteſten miſſen konnte.

d) durch die mangelhafte Unterſtützung der unteren Chargen. Die

---

*) Wird man in dieſem Falle den Aufſchlag vor die Deckung, oder unmittelbar in das Ziel zu verlegen haben? Der Gebrauch jeder Waffe hat ſich nach ihrer Eigenthümlichkeit zu richten, und iſt daher für denſelben die genaue Kenntniß dieſer Eigenthümlichkeit in erſter Linie erforderlich.

D. R.

Offizier-Etats waren ſo gut wie nirgend komplett. Viele Offiziere waren eben von der Schule gekommen und konnten wegen der Kürze der Dienſtzeit durchaus keine praktiſche Durchbildung in der Feld-Artillerie beſitzen. Manche Batterien waren mit einem einzigen, ganz jungen Offizier ausgerückt, während ältere Offiziere für die Feſtungskompagnien, für die immobilen Adjutanturen und die Erſatz-Batterien zurückgehalten wurden oder Kolonnen führen mußten. Auch unter den älteren Offizieren, welche die Stütze der Batterie-Chefs bildeten, befanden ſich Manche, die das Schickſal dazu beſtimmt hatte, den größten Theil ihrer Dienſtzeit bei der Feſtungs-Artillerie zuzubringen. Es wird immer in der Artillerie eine große Anzahl Offiziere geben, welche bei ihrer gegenwärtigen Formation dem „Univerſalitätsprinzipe“ verfallen ſind, ſelbſt die beſten Anlagen, ſelbſt der beſte Wille werden niemals im Stande ſein, eine gleiche praktiſche Befähigung für die Detail-Taktik des Feldkrieges und des Feſtungskrieges in genügendem Maße zu erzeugen, am allerwenigſten in den unteren Chargen. Heute, wo die Artilleriſten, und zwar die Eifrigſten am allermeiſten, dem Studium des Materials mit ſeinen nie ruhenden Veränderungen und modificirten Gebrauchsvorſchriften verfallen ſind, heute, wo in allen Gebieten des praktiſchen Lebens das Prinzip der Arbeitstheilung mit einer rapiden Konſequenz ſich vollzieht, da laſtet auf einer ſo komplizirten Waffe, wie es die Artillerie iſt, das Univerſalitätsprinzip wie eine innere nagende Krankheit. Die Mißerfolge von 66 ſind der erſte deutliche Mahnruf, welcher an die Artillerie ergangen iſt. Ohne peſſimiſtiſche Anſchauungen zu vertreten, kann man mit großer Beſtimmtheit ſagen, daß für unſere Artillerie in der Offenſivſchlacht auch nur die Wiedererreichung der artilleriſtiſchen Höhe Napoleoniſcher Kriege in weite Ferne gerückt erſcheint. Prüft man dieſe delicate Frage nach allen vorhandenen Bedingungen, ſo gelangt man zu dem Reſultate, daß man ſich eigentlich in ſeinem eigenſten Intereſſe nicht eine Offenſiv-, ſondern nur eine Defenſivſchlacht wünſchen darf.

e) Durch die Beſchaffenheit der Beſpannungen und zwar:

α. in Bezug auf die Pferde, von denen ein großer Theil roh und ungeübt iſt. Der Wechſel mit der Munitionswagenprotze

iſt zwar geſtattet, ob ſich aber die Batterie-Chefs getrauen würden mit den Beſpannungen der Munitionswagen kühn an den Feind heranzugehen, das muß dahin geſtellt bleiben. Freilich iſt man 66 in dieſe Verlegenheit nur ſelten gekommen, da die Munitionswagen überhaupt nicht zur Stelle waren.

β) durch die an vielen Stellen unzureichende Fertigkeit und Sicherheit der Fahrer. Wenn man unter „gutem Fahren" nicht die Ausführung einiger Wendungen auf dem Exerzierplatz, ſondern vorzugsweiſe das verſteht, was die Praxis verlangt, d. h. daß die Fahrer im Stande ſind, ſtets alle 6 Pferde eines Geſchützes gleichmäßig in Zug zu bringen und dauernd darin zu erhalten, damit nicht eine Ueberbürdung eifriger Pferde und eine vorzeitige Ermüdung in der Beſpannung eintritt, ſo muß es dahin geſtellt bleiben, ob die kurze Ausbildungszeit bei dem vorhandenen Ausbildungsmodus dieſes Kardinalbedürfniß ſicher ſtellt.

γ) in Bezug auf den Beſpannungs- und Ausbildungs-Modus. Zur Motivirung wird nur ein Punkt angeführt: „Tritt ein Pferd über, dann bleibt das Geſchütz liegen und kommt nach". Wie leicht und wie oft das eintritt, weiß jeder Front-Offizier. Sagt man: „gute Fahrer laſſen nicht übertreten" ſo iſt die Antwort: „Gewiß, wenn die Fahrer gut und die Pferde geſchult ſind". Iſt das in der Mobilmachung der Fall? Die preußiſche Artillerie weiſt in dieſer Richtung eine koloſſale Anomalie auf: das lange Angeſpann und das Reglement mit all ſeinen ſcharfen Wendungen und Hakenwendungen verlangt Vollendung bei den Fahrern, Vollendung in der Schulung der Pferde. Kommt die Mobilmachung, dann ſind zwei Drittel der Pferde neu und gar nicht geſchult und darauf ſitzen Fahrer, die entweder nur einen Ausbildungs-Kurſus bei der beſpannten Batterie oder günſtigenfalls anderthalb ſolcher Kurſen durchgemacht haben. Bei Letzteren liegt dann noch die geraume Zeit bis zur Wiedereinziehung dazwiſchen, während welcher ſehr viel verlernt iſt. Heute liegt die Sache ſo: Andere große Artillerien haben die größten Pferdeetats und die einfachſten Reglements, die preußiſche Artillerie

Digitized by Google

dagegen hat die kleinſten Pferdeetats und die komplizirteſten Reglements.

Weitere Punkte ſollen nicht angeführt werden und ſollten in der vorſtehend aufgeſtellten Ueberſicht Irrthümer enthalten ſein, welche durch die realen Verhältniſſe ihre Widerlegung finden, ſo wird dem Verfaſſer dieſer Zeilen eine Aufklärung von kompetenter Seite im höchſten Grade willkommen ſein.

XII.

Zum neuen Feſtungs-Rayon-Geſetz.

Einleitendes.

Das preußiſche Feſtungs-Rayon-Regulativ vom 10/30. September 1828 iſt durch Bundes-Verordnung vom 7. November 1867 zum Bundesgeſetz erhoben worden. Daſſelbe erkennt eine Verpflichtung des Staates zur Entſchädigung von Eigenthümern, welche durch Rayonziehungen in der Benutzung ihres Eigenthums beſchränkt werden, nicht an.

So lange die älteren Feſtungen des preußiſchen Staates in ihrem befeſtigten Gürtel und ihren Rayons unverändert blieben, ſind die Klagen der Eigenthümer über Eigenthums-Beſchränkungen durch das beſtehende Rayon-Geſetz weniger hervorgetreten, die neue Generation hatte die Laſt von der früheren ſo überkommen, die Grundſtücke waren großentheils, mit ſchon vermindertem Werth, auf andere Beſitzer über-gegangen. Seit aber in neuerer Zeit, einerſeits die Entwicklung der großen Städte, welche mit wenigen Ausnahmen alle befeſtigt ſind, einen ſo ungeahnten Aufſchwung genommen hat, daß die Feſtungsgürtel zu eng werden, und das Bedürfniß der Erweiterung, alſo auch der Ausdehnung der Rayons, ſo vielfach hervortritt — und andererſeits die

Landes-Vertheidigung ſelbſt eine Menge neuer Feſtungs-Anlagen, und alſo auch neu abzugrenzende Rayons bedingt hat, haben die dadurch vielfach eingetretenen neuen Eigenthums-Beſchränkungen eine ſo große Zahl von Feſtungs-Einwohnern betroffen, daß die Beſchwerden über das beſtehende, keine Entſchädigung gewährende Geſetz, ſehr lebhaft geworden ſind. Zahlreiche Petitionen geben davon Zeugniß. Die Erfolgloſigkeit dieſer vereinzelten Kundgebungen veranlaßte nunmehr die Feſtungs-Gemeinden des Norddeutſchen Bundes, durch Abgeordnete in Berlin zuſammen zu treten und geſtützt auf § 58 der Verfaſſungs-Urkunde für den Norddeutſchen Bund, welcher lautet:

> „Die Koſten und Laſten des geſammten Kriegsweſens des Bundes ſind von allen Bundesſtaaten und ihren Angehörigen gleichmäßig zu tragen, ſo daß weder Bevorzugungen noch Prägravationen einzelner Staaten oder Klaſſen grundſätzlich zuläſſig ſind. Wo die gleiche Vertheilung der Laſten ſich in natura nicht herſtellen läßt, ohne die öffentliche Wohlfahrt zu ſchädigen, iſt die Ausgleichung nach den Grundſätzen der Gerechtigkeit, im Wege der Geſetzgebung feſtzuſtellen".

die Bitte an den Herrn Bundeskanzler zu richten, veranlaſſen zu wollen, daß dem Reichstag möglichſt ſchleunig der Entwurf eines neuen Feſtungs-Geſetzes vorgelegt werde, welcher die von ihnen in acht Punkten bezeichneten Mißſtände zu beheben geeignet ſei. Als erſter und hauptſächlichſter Mißſtand iſt hervorgehoben:

Die Nichtgewährung von Entſchädigungen an die betreffenden Grundbeſitzer in den Fällen, wo durch die Anlage neuer Feſtungswerke oder durch den Erlaß neuer Beſtimmungen, Feſtungs-Rayons ausgedehnt oder neu geſchaffen werden. In ſolchen Fällen werde jedesmal eine Anzahl Grundſtücke erheblich entwerthet, indem die Freiheit, ſie zu bebauen oder zu verſchiedenen andern, namentlich gewerblichen Zwecken zu benutzen, beſchränkt, häufig ſogar aufgehoben werde.

Eine die ſtaatlichen und privaten Intereſſen befriedigende geſetzliche Erledigung dieſes Cardinal-Beſchwerdepunktes, dem gegenüber die übrigen ſieben Punkte verhältnißmäßig leicht ſich werden beheben laſſen, iſt um deshalb mit großen Schwierigkeiten verknüpft, als hierbei militairiſche und finanzielle Erwägungen Hand in Hand gehen und die Beſtimmungen

Digitized by Google

des Geſetzes der Art ſein müſſen, daß die Spekulation damit ausgeſchloſſen wird.

Ein in der 35ſten Sitzung des Reichstages am 5. Mai d. J. vom Abgeordneten Kratz eingebrachter Geſetz-Entwurf, welcher lautet:

Artikel 1.

„Für die Werthverminderung, welche das Grundeigenthum durch die Feſtungs-Rayon-Beſtimmungen erleidet, wird dieſelbe Entſchädigung gewährt, welche nach der betreffenden Landes-Geſetzgebung für eine, im Intereſſe des öffentlichen Wohles erfolgende Eigenthums-Beſchränkung reſp. Entziehung, zu leiſten iſt.

Artikel 2.

„Die Bezahlung dieſer Entſchädigung erfolgt aus der Bundeskaſſe" — konnte, da er dieſen Anforderungen nicht genügte, von der Regierung nicht acceptirt werden. Bei den Verhandlungen hierüber erkannte jedoch die Regierung die Entſchädigungspflicht an, denn in der oben gedachten Sitzung erklärte der Bundes-Kommiſſar:

„Die Schwierigkeit der neuen Rayon-Geſetzgebung liegt hauptſächlich in der Durchführung der angeſtrebten Entſchädigung, bei Ausdehnung beſtehender und Anlage neuer Rayons; die ſpeziellen Beſtimmungen dieſer angeſtrebten Entſchädigung werden nur in direktem Anſchluß an die einzelnen Feſtſetzungen der Rayon-Geſetzgebung erfolgen", und in den Kommiſſions-Sitzungen zur Vorberathung des Geſetzentwurfes gaben die Regierungs-Kommiſſare die Erklärung ab:

Daß ein neues Rayon-Geſetz, in welchem zugleich die Entſchädigungspflicht anerkannt und gelöſt wird, in der nächſten Seſſion vorausſichtlich werde vorgelegt werden. Die Anſichten in militairiſchen Kreiſen über die Ausdehnung, welche den Rayon-Beſtimmungen in Folge der vermehrten Tragweite der Geſchütze und der verbeſſerten Geſchoſſe zu geben ſein wird, ſind, wie der Bundes-Kommiſſar in der Kommiſſions-Sitzung vom 11. Mai c. bemerkte, getheilt; indem die einen ſich für eine Verſchärfung der Beſtimmungen, auch in weiterem Umkreiſe, ausgeſprochen hätten, die andern dagegen der Meinung geweſen ſeien, daß in dieſen ausgedehnten Bezirken gar keine Beläſtigungen für den Grundbeſitz eingeführt werden ſollten.

Das neu aufzuſtellende Feſtungs-Rayon-Geſetz hat aber die doppelte

Digitized by Google

Aufgabe zu löſen, einerſeits dem gegenwärtigen Standpunkt der Streitmittel und der Kriegführung gerecht zu werden, andererſeits die Intereſſen der Privaten möglichſt wenig zu beeinträchtigen, und dadurch den Nachtheilen vorzubeugen, welche finanziell für den Staat durch künftige Entſchädigungen und dadurch erwachſen, wenn der Entwickelung der großen Städte und ihrer Steuerkraft Hemmniſſe entgegen ſtehen.

Das nachſtehend Ausgeführte ſoll darlegen, wie den beiderſeitigen Intereſſen zu genügen wäre.

Einwirkendes.

Die Nothwendigkeit einer Reform der Rayon-Geſetzgebung wird ſchon durch die Erweiterungen bedingt, welche die Feſtungen, in Folge des verbeſſerten Geſchützweſens, theils bereits erfahren, theils noch zu erwarten haben.

In früherer Zeit glaubte man eine Feſtung für um ſo unüberwindlicher halten zu dürfen, je mehr neue, in einander geſchachtelte Werke man derſelben zufügte. Dadurch ſind theilweis Feſtungs-Labyrinthe entſtanden, in welchen ſich die Beſatzung nicht zurecht findet, deren Armirung außerordentlich umfaſſend, deren Vertheidigung, bei großen Erforderniſſen an Streitmitteln, durch Mangel an Ueberſicht erſchwert iſt, und deren Friedensunterhaltung große Geldmittel erfordert.

In neuerer Zeit iſt man zu weniger komplizirten, die Vertheidigung erleichternden und dem offenſiven Element mehr Rechnung tragenden Formen übergegangen.

Einfache polygonale Enceinten mit langen Defenslinien, gutgedeckte Kaponièren zur Grabenflankirung, hohe revetirte Kontreskarpen, dominirende und traverſirende Kavaliere in den Bruchpunkten, ausreichende Traverſen und Hohlbauten, geräumige und gedeckte Kriegs-Kommunikationen, weit vorgelegte detaſchirte Forts zur Feſthaltung wichtiger Terrainpunkte und Fernhaltung der feindlichen Artillerie, Sicherung jeglichen Mauerwerkes gegen den direkten und indirekten Schuß, ſind der Typus unſerer neuern Befeſtigung.

Die ältern, auch den Fortſchritten der Artillerie-Technik nicht mehr gewachſenen Feſtungen nach und nach, unter ſteter Feſthaltung ihrer vorhandenen Vertheidigungsfähigkeit, durch Umgeſtaltung dieſem Typus anzunähern und ihnen dadurch eine erhöhte Widerſtandsfähigkeit zu geben,

bleibt eine, freilich nur in längeren Zeiträumen zu löſende Aufgabe. Bei dem neuen Rayon-Geſetz wird aber dieſe Umgeſtaltung, der Zukunft vorarbeitend, ſchon jetzt mit in Betracht zu ziehen ſein.

Nach den oben angegebenen Grundzügen der neueren Befeſtigung, wie ſie aus dem Bedürfniß hervorgegangen, zerfällt jede Feſtung in zwei Haupttheile:

den inneren, durch eine geſchloſſene ſturmfreie Enceinte gebildeten, zur geſicherten Unterbringung der Streit- und aller ſonſtigen Mittel der Kriegführung erforderlichen, zum Ganzen der Befeſtigung in die Kategorie eines Reduits tretenden Kern der Feſtung und

den äußern, durch den Gürtel der im gegenſeitigen Connex ſtehenden detaſchirten Forts, gebildeten Vertheidigungsumzug.

Den Raum zwiſchen beiden Umzügen ringsum freizuhalten, reſp. dem Rayon-Geſetz zu unterwerfen, iſt unausführbar, da ſich gerade hier die maſſiven Bauten des bisherigen dritten Rayons und der noch weiter als 1800 Schritt vorliegenden Terraintheile vorfinden, und einer ſolchen Maßregel, wie z. B. bei Magdeburg, ganze Vorſtädte zum Opfer fallen müßten. Es erübrigt daher nur, jedem Umzuge ſeinen beſonderen Rayon anzuweiſen, und die ſchon zwiſchen beiden liegenden, oder bei voller Baufreiheit noch entſtehenden Baulichkeiten, als Vertheidigungsobjekte mit zu verwerthen.

Es wird ſich, dem entſprechend, bei jeder Feſtung eine äußere Stadt bilden, und der vorhandene Raum für dieſelbe jedem Erweiterungsbedürfniß genügen, eventualiter wird derſelbe durch Hinausſchiebung einzelner Forts ſtellenweis vergrößert werden können, ohne die in Millionen gehenden Koſten zu erfordern, welche mit der Hinausſchiebung einer geſchloſſenen Enceinte verbunden ſind, da die Herſtellung eines ausreichend geräumigen, ſturmfreien, mit Reduit und ſonſtigen Hohlräumen verſehenen Forts, je nachdem es in der Niederung liegt und naſſe, zwar flankirte aber nicht revetirte Gräben erhält, oder auf der Höhe, wo wenigſtens die Kontrescarpe des trockenen Grabens revetirt ſein muß, 150,000 bis 250,000 Thlr. erfordert.

Zur Erleichterung des Friedensverkehrs zwiſchen der innern und äußern Stadt würden, abgeſehen von den gedeckten Kriegs-Paſſagen der Enceinte, in dem Wall derſelben, der Richtung der Hauptſtraßen entſprechend, geräumige, offene, in dem Niveau des Terrains liegende Friedensthor-

Google

Paſſagen zu belaſſen ſein, deren Schließung ſeiner Zeit, wenn der Boden vorräthig zur Stelle gehalten wird, als keine große Arbeit zu erachten iſt, um ſo weniger, als die ſonſtigen fortifikatoriſchen Armirungsarbeiten bei einer einfachen polygonalen Enceinte nicht erheblich ſind. Daß die Bebauung des für die äußere Stadt disponiblen Terrains nur nach einem, von der Militair-Behörde, mit Rückſicht auf die Vertheidigung feſtzuſtellenden Plane erfolgen dürfte, iſt ſelbſtverſtändlich.

Wenn in Vorſtehendem die Nothwendigkeit und Zweckmäßigkeit der Maßregel, jeden der beiden Haupttheile einer Feſtung mit ſeinem beſonderen Rayon zu dotiren, dargelegt worden iſt, ſo wird nunmehr zu der dieſen Rayons zu gebenden Ausdehnung und zu der Entſchädigungsfrage übergegangen werden können.

Beſtimmendes.

A. Innere Feſtung.

Für die innere Feſtung iſt die Anordnung und Abgrenzung eines neuen Rayons nicht erforderlich; ſie beſitzt deren ſchon zwei, welche der Raſirung geſetzlich unterworfen ſind, ohne daß dafür Entſchädigung zu leiſten wäre, da das neue Geſetz erſt vom 1. April d. J. ab rückwirkende Kraft erhalten ſoll.

Es fragt ſich nur, ob es mit Rückſicht auf die Intereſſen der Vertheidigung erforderlich erſcheint, dieſen Rayons die Ausdehnung von 800 + 500, zuſammen = 1300 Schritt zu belaſſen, oder ob es nicht genügen würde, nur den bisherigen 1ſten Rayon von 800 Schritten beizubehalten, im bisherigen 2ten Rayon dagegen, von 800 bis 1300 Schritt Entfernung, ſowie in allen vorhandenen Zwiſchen-Rayons, gegen Ablöſung der Rayon-Verpflichtung, volle Baufreiheit[1] zu geſtatten. Dieſe Maßregel würde verſchiedene Vortheile gewähren. Einmal kömmt ſie der Entwicklung der äußern Stadt zu Gute, ferner wird die eventuelle Raſirung des 2ten Rayons und damit eine weſentliche Armirungs-Arbeit erſpart, und ſchließlich kommen die durch die Ablöſung gewonnenen Mittel, bei den Rayon-Entſchädigungen für den äußern Feſtungsgürtel zu Hülfe. Dieſe Ablöſungspflicht den Grundeigenthümern, inſoweit ſie volle Baufreiheit erlangen wollen, aufzuerlegen, erſcheint um deshalb angänglich, weil die bezüglichen Grundſtücke ſich wohl durchweg nicht mehr im Beſitz derjenigen Eigenthümer befinden, welche dieſelben bei

Feſtſtellung der Rayons beſaßen, und daß mithin die gegenwärtigen Eigenthümer die Grundſtücke mit vermindertem Werth erworben haben, der Staat ihnen alſo, bei Gewährung der Baufreiheit ohne Weiteres, ein Geſchenk machen würde.

Bei Feſtſtellung der Ausdehnung für den 1ſten und 2ten Rayon im jetzigen Rayon-Regulativ, (für den 1ſten Rayon von 800 Schritt die größte Weite des Kartätſchſchuſſes, für den 2ten Rayon von 1300 Schritt) iſt die Entfernung maßgebend geweſen, auf welche die glatten Geſchütze noch einige Treffſicherheit gewährten. Durch die Einführung der weit tragenden und auf große Entfernungen ſicher ſchießenden gezogenen Geſchütze, ſind dieſe Entfernungen bei Weitem nicht mehr hinreichend, und würde es, wenn man die Gründe, welche bei Aufſtellung des Rayon-Regulativs für die Ausdehnung der Rayons maßgebend waren, auch bei dem neuen Geſetze vorwalten ließe, erforderlich ſein, das Terrain um die innere Feſtung bis auf 5000 Schritt Entfernung ringsum frei zu machen. Daß dies nicht angänglich iſt, wurde ſchon oben erwähnt, und fällt die Aufgabe, das vorliegende Terrain auf die Treffweite der gezogenen Geſchütze unter Feuer zu nehmen, dem äußern Vertheidigungsumzuge zu, wie überhaupt der Schwerpunkt der offenſiven Vertheidigung in dieſen Umzug zu legen iſt. Bei der inneren Feſtung, wenn es überhaupt zu einer Belagerung derſelben kommen ſollte, wird der Vertheidiger mehr auf die Defenſive angewieſen ſein. Ein freier Raum von 800 Schritt Breite, eine Entfernung auf welche die 1ſte Parallele angelegt zu werden pflegt, dürfte genügenden Spielraum zur Entwickelung einer energiſchen Vertheidigung gegen einen, durch die Bewältigung der äußern Feſtung und Stadt ſchon hart mitgenommenen Angreifer darbieten, und dem Feinde die Annäherung an die Feſtung auf dieſem Raume um ſo ſchwieriger werden, als derſelbe in ſeiner ganzen Ausdehnung auch der Wirkungsſphäre des verbeſſerten Kleingewehrs unterworfen iſt. Gegen das feindliche Fernfeuer iſt die Feſtung durch die vorliegende äußere Stadt gedeckt und eine Feſtſetzung des Feindes in derſelben wird bei der Leichtigkeit, mit welcher die Häuſer von der Feſtung aus in Brand geſteckt oder zum Einſturz gebracht werden können, große Verluſte für ihn herbeiführen.

Bei Erwägung aller angeführten Verhältniſſe ſcheint die gänzliche

Digitized by Google

Aufgabe des 2ten Rayons keine Nachtheile mit ſich zu bringen, wohl aber mannigfache Vortheile zu gewähren.

Durch alleinige Feſthaltung des 1ſten Rayons für die innere Feſtung wird die Rayon-Geſetzgebung weſentlich vereinfacht.

B. Aeußerer Vertheidigungsumzug.

Die Beſtimmung des § 21 des Rayon-Regulativs, daß die Rayon-Linie eines detaſchirten Werkes zu beiden Seiten dem erſten Rayon-Bezirk der hinterliegenden Hauptenceinte angeſchloſſen werden ſoll, iſt bei der Nothwendigkeit dieſe Werke weiter vorzulegen, als früher, nicht mehr paſſend, indem Grundſtücke, die bisher im 3ten und 2ten Rayon und außerhalb derſelben lagen, den Beſtimmungen des 1ſten Rayons unterworfen werden müßten, was nach Anerkennung des Entſchädigungsprinzips große Summen erfordern würde. Es iſt daher bei neueren Anlagen ſolcher Werke der § 21 bereits dahin modificirt worden, daß, unter Beibehalt der Rayon-Linie in 100 Ruthen (500 Schritt) Entfernung vorwärts der Glacisfronten, jedes ſolche Werk noch eine beſondere Kehl-Rayonlinie in 20 Ruthen Entfernung vom äußern Rande des Kehlgrabens erhalten hat. Hierbei iſt jedoch nur dem Erforderniß eines Rayons für das einzelne Werk Rechnung getragen, ohne daſſelbe im Zuſammenhange mit ſeinen Nachbarforts, von denen es Unterſtützung bei einem feindlichen Angriff erhalten ſoll, zu betrachten. Werden diejenigen Zwiſchenräume zwiſchen den Forts, innerhalb deren die gegenſeitige Sekundirung erfolgen muß, durch das Feuer und die freie Sicht maskirende Gegenſtände verbaut, ſo geht damit ein weſentliches Moment der Widerſtandsfähigkeit der äußern Vertheidigungslinie verloren. Inſofern daher nicht blos einzelne, zur Feſthaltung wichtiger Terrainpunkte beſtimmte Forts, ſondern ein das Ganze der Feſtung umgebender, im gegenſeitigen Connex ſtehender Gürtel von ſolchen, wenn auch gegenwärtig noch nicht vorhandenen Werken in Betracht zu ziehen iſt, muß auch das Terrain zwiſchen denſelben durch geſetzliche Beſtimmungen ſo weit frei erhalten werden, als es die gegenſeitige Unterſtützung erfordert. Dieſer Rayon, obgleich wegen des großen Umfanges ſehr ausgedehnt, wird aber für die Privaten nicht drückend werden, da er, beſonders wenn bei Auswahl der Punkte für die Anlage der Forts auch dieſer Rückſicht möglichſt Rechnung getragen wird, in der Regel nur freies

Terrain betreffen dürfte. Sind die Terrainpunkte für die Anlage der Forts ſo beſtimmend, daß es ſich nicht vermeiden läßt Gehöfte, Dörfer oder dergleichen in den Rayon zwiſchen zwei Forts zu bekommen, ſo müſſen dergleichen Objekte, wenn ſie ſich dazu eignen, bei einem bevorſtehenden Angriff entweder als Zwiſchen-Vertheidigungspunkte proviſoriſch verſtärkt, oder aber äußerſten Falls raſirt und dann entſchädigt werden.

Rückt an einer Stelle die hinter den Forts liegende ſtädtiſche Bebauung ſo nahe an die innere Grenze des Gürtel-Rayons heran, daß ein anerkanntes Bedürfniß für die Erweiterung der äußern Stadt in dieſer Richtung ſich geltend macht, ſo werden das oder die betreffenden Forts weiter nach Außen verlegt, was, wie ſchon oben bemerkt, mit verhältnißmäßig weit geringeren Koſten zu bewirken iſt, als partielle Hinausrückung einer geſchloſſenen Feſtungs-Enceinte.

Wenn das Maß für den Gürtel-Rayon nach Außen und Innen von den Forts angegeben werden ſoll, ſo wird hierbei hauptſächlich die Rückſicht auf die gegenſeitige Unterſtützung der Forts beſtimmend einwirken, da nicht davon die Rede ſein kann, das Terrain vor den Forts auf die Treffweite der gezogenen Geſchütze vollſtändig frei zu halten. In der Regel wird dieſes Terrain ohnedies großentheils frei ſein, und wo es nicht ganz der Fall iſt, muß bei der Vertheidigung mit den gegebenen Faktoren gerechnet werden.

In der Richtung nach Außen dürfte die Grenze für den Rayon jedes Forts, wie bei der innern Feſtung, durch die unbehinderte Wirkung des Kleingewehrs geboten, und dieſer entſprochen ſein, wenn in der Kapitale jedes Forts ein 800 Schritt von der Feuerlinie entfernter Punkt bezeichnet wird. Die Verbindungslinien dieſer Punkte ergeben die äußere Grenze des Gürtel-Rayons. Nach rückwärts genügt das ſchon jetzt angenommene Maß von 100 Schritt, vom Kontrescarpenrande des Kehlgrabens in der Kapitale gemeſſen. Die Verbindungslinien dieſer Punkte ergeben die innere Rayon-Grenze.

Durch den ſo gebildeten, circa 1000 Schritt breit werdenden Gürtel-Rayon, wird der unbehinderten gegenſeitigen Unterſtützung der Forts ausreichend Rechnung getragen, und Gelegenheit geboten, die Forts unter ſich durch trancheeartige Kommunikationen, deren Ausführung Kriegshandlung bleibt, zu verbinden, und damit den Raum zwiſchen der äußern Befeſtigung und der Hauptfeſtung mehr zu ſichern. Dieſer

Digitized by Google

Raum, der in den meiſten Fällen groß genug ſein wird, die Aufſtellung einer ganzen Armee zu geſtatten, tritt damit in die Kategorie eines ſehr ſtark verſchanzten Lagers, von dem aus eine fortgeſetzte Offenſive erfolgen kann. Zu dieſem Zweck ſind an den Flügeln der Forts und zwiſchen ihnen, in der Tranchee geräumige Ausfallöffnungen zu belaſſen. Dieſe Oeffnungen werden durch Feldwerke gedeckt, welche zugleich die Flankirung der vor der Tranchee angebrachten Hinderniſſe übernehmen. Das einfachſte und aus den nieder zu legenden Glacispflanzungen leicht zu beſchaffende Hindernißmittel würde in einem Aſtverhau beſtehen, welcher den Vorgraben ausfüllt, in welchen die Tranchee-Bruſtwehr glacisartig ausläuft.

Werden die Forts unter ſich und mit der innern Feſtung durch Schienenwege und Telegraphenleitungen verbunden, ſo kann jedem bedrohten Punkte raſche Unterſtützung zu Theil werden, und die eventuelle Verſtärkung der Nachbar-Forts mit ſchweren Kalibern von der innern Feſtung aus unterliegt keinen großen Schwierigkeiten.

Für den Gürtel-Rayon der äußern Befeſtigung würden dieſelben Beſtimmungen, wie für den Rayon der innern Feſtung d. h. diejenigen des jetzigen 1ſten Rayons zur Geltung zu bringen ſein, nur erſcheint es bei beiden nicht erforderlich, die Zahl der eiſernen Oefen oder Kochheerde in Holzgebäuden und die Größe dieſer letzteren zu beſchränken. Es ſind dies ſehr ſchwer durchzuführende und empfindlich berührende Beſtimmungen. Jeder Eigenthümer in den beiden Rayons hat ohnehin ein Intereſſe dabei ſeine, einen Werth repräſentirenden mobilen eiſernen Oefen und Kochmaſchinen bei angeſagter Raſirung der Rayons ſelbſt zu beſeitigen und ſich zu ſichern, eventualiter erfordert die Wegſchaffung dieſer Eiſentheile keinen großen Aufwand von Kräften. Die Größe der hölzernen Gebäude aber kömmt bei der Raſirung, beſonders wenn die Freimachung des Rayons durch Abbrennen erfolgt, wenig in Betracht. Wohl aber iſt es für die Friedensnutzung der Eigenthümer von hohem Werth, ſich anſtatt der jetzt nur geſtatteten Wächterhütten, ein wohnliches Holzgebäude herſtellen zu dürfen.

C. Entſchädigung.

Für die Ziehung des Gürtel-Rayons müßte, nach Abzug der ſchon vorhandenen Rayons beſtehender Werke, Entſchädigung wegen Werth-

Digitized by Google

verminderung den betreffenden Grundeigenthümern gewährt werden. Wie ſchon oben bemerkt, werden von dieſem Rayon meiſt Grundſtücke berührt werden, welche lediglich zu landwirthſchaftlichen Zwecken beſtimmt ſind. Für dergleichen Grundſtücke wird, da ihre Benutzung in dieſer Richtung ja nicht behindert iſt, die Entſchädigung für die unterſagte Bebauung mit andern als hölzernen Gebäuden, ohne Rückſicht auf die Güte des Bodens, nach einem pro Morgen allgemein zu normirenden Satz zu bemeſſen ſein. Wird der Rayon im Laufe der Zeit weiter nach Außen verlegt, ſo haben die Grundeigenthümer, welche aus dem Rayon treten, die auf ihrem Grundſtück haftende und entſchädigte Rayonpflicht abzulöſen, inſofern ſie dieſe Grundſtücke mit anderweitigen als Holzbauten beſetzen wollen. Trifft der Gürtel-Rayon auf ſchon vorhandene Baulichkeiten oder Dörfer, ſo geſtatte man denſelben in den ſchon vorhandenen Grenzen der Bebauung volle Baufreiheit und benutze dieſe Objekte inſoweit ſie ſich ihrer Lage und Bauart nach dazu eignen, eintretenden Falles als Zwiſchen-Vertheidigungspunkte. Eignen ſie ſich nicht dazu und ſtören ſie die Vertheidigung, ſo raſire man ſie dann gegen vorher feſtzuſtellende Entſchädigung. Auf dieſe Weiſe wird die Entſchädigungsfrage eine vereinfachte, die Spekulation ausſchließende, die Staatsfonds nicht übermäßig belaſtende und in ihrer Tragweite zu überſehende. Das für die neuen Rayons erforderliche Terrain Seitens der Regierung im Wege der Expropriation zu erwerben, und dann mit den Belaſtungen der Rayon-Beſchränkung wieder zu verkaufen, würde jedenfalls bedeutend höhere Mittel erfordern und die Spekulation wach rufen.

Schluß.

Das in der entwickelten Weiſe ſich ſchon gebildet habende oder erſt zu bildende Ganze einer größern Feſtung würde alſo beſtehen:

1. Aus der inneren Feſtung mit ihrer geſchloſſenen (möglichſt zu vereinfachenden) ſturmfreien Enceinte, welche die innere Stadt umſchließt.

2. Einem vor dieſer Enceinte liegenden 800 Schritt breiten Rayon.

3. Aus der äußern Stadt und dem freien Raume zwiſchen der innern und äußern Befeſtigung.

Die Breite dieſes Raumes richtet ſich nach der nicht beſtimmt zu normirenden, weil vom Terrain und andern Umſtänden mit abhängigen Entfernung der detaſchirten Forts vor der Feſtung; liegen die Forts

durchſchnittlich 3000 Schritt vor der inneren Enceinte, ſo wird er etwa 1800 bis 2000 Schritt breit werden.

4. Aus dem äußern, in einem circa 1000 Schritt breiten Gürtel-Rayon liegenden, durch ſturmfreie etwa 2500 Schritt von einander entfernte Forts, gebildeten Vertheidigungsumzuge.

Kleinere lokale Befeſtigungen zur Sicherung von Küſten, Häfen, Stromübergängen 2c., würden ebenfalls mit nur einem 800 Schritt breiten, denſelben Beſtimmungen unterliegenden Rayon zu umgeben ſein.

Die innerhalb größerer Feſtungs-Enceinten liegenden Citadellen und ſonſtigen Werke würden die ihnen zugewieſenen, in der Regel nur ſehr beſchränkten Rayons (Esplanaden) behalten. Dieſe Esplanaden ſind ohnedies größtentheils Staats-Eigenthum. Wenn einmal die Befeſtigung unſerer noch offenen großen Städte Berlin, Breslau beſchloſſen werden ſollte, würde man vorausſichtlich von der Herſtellung einer geſchloſſenen Enceinte ganz abſtrahiren, und dieſelbe durch ſehr große Forts (kleine Feſtungen) hinter der Linie der äußern detaſchirten Forts erſetzen. Die Bildung der Rayons, analog dem Vorgehenden, wird dann keine großen Schwierigkeiten darbieten.

Mit den, nach den vorſtehenden Betrachtungen zu bildenden Rayons würde den Intereſſen der Feſtungs-Kommunen und der Einwohnerſchaft der Feſtungsſtädte möglichſt entgegen gekommen und eine weſentliche Erleichterung und Vereinfachung der Rayon-Beſtimmungen erzielt werden.

Daß auch die Vertheidigungs-Intereſſen dabei nicht leiden würden konnte nur angedeutet werden. Eine weitere Darlegung in dieſer Richtung würde für den Zweck dieſes Aufſatzes zu weit führen, es muß dies einer beſonderen Bearbeitung vorbehalten bleiben. Jede Feſtung kann erſt durch den Geiſt, der den Vertheidiger belebt, ihren vollen Werth erlangen. Bei dem Geiſte, der unſere Armee durchzieht und bei der Intelligenz, welche ſie leitet, werden auch unſere Feſtungen, mögen ſie dieſe oder jene Form haben, eintretenden Falles gewiß ihre Schuldigkeit thun.

Geſchrieben im Mai 1869.

Digitized by Google

XIII.

Der Zünder mit doppelter Wirkung des belgiſchen Artillerie-Kapitains H. Romberg.

(Hierzu Tafel IX.)

Wenn gegenwärtig eine neue Idee, ein neuer oder ein veränderter Mechanismus auch nur zu der Vermuthung führt, daß die wichtigſte techniſche Frage der heutigen Artillerie, die Erreichung der zuläſſig größten Wirkung des Hohlgeſchoßfeuers dadurch um einen Schritt gefördert wird, ſo hat man ſich gewiß zu beeilen, den neuen Gedanken mit ſeiner Verwirklichung zum Gegenſtand einer Beſprechung zu machen.

Eine ſolche neue Idee und ihre Anwendung findet ſich in zwei Broſchüren des belgiſchen Artillerie-Kapitains Romberg veröffentlicht, von denen die erſte*) von 1868 einen von ihm erfundenen Zünder mit doppelter Wirkung, unter Anwendung der Centrifugalkraft, für eingebleiete Hohlgeſchoſſe der Belagerungs- und der Feld-Artillerie beſchreibt, die zweite**) aber von 1869 die in der erſten entwickelten Grundſätze zur

*) Ihr vollſtändiger Titel iſt: Fusée à double effet à force centrifuge pour projectiles creux emplombés de l'artillerie rayée de siège et de campagne par H. Romberg Capitaine commandant d'artillerie. Bruxelles et Paris 1869.

**) Der vollſtändige Titel dieſer zweiten Broſchüre iſt: Etude sur les fusées. Transformation de fusées à temps en fusées à double effet par H. Romberg, Capitaine commandant d'artillerie, troisième partie, Bruxelles, Paris 1869.

Digitized by Google

Umwandlung von beſtehenden Zeitzündern in ſolche mit doppelter Wirkung benutzt. Beide Broſchüren enthalten das Ergebniß ſehr fleißiger und längerer Studien, und wird ſolches durch mehrere Zeichnungen von natürlicher Größe verdeutlicht. Die Eigenthümlichkeiten der Zünder von Bormann, Breithaupt und Armſtrong bilden die Grundlagen der gewählten Konſtruktionen.

Wer könnte daran zweifeln, daß, wenn es dem Herrn Verfaſſer gelungen ſein ſollte, einen kriegsbrauchbaren Zünder zuſammengeſtellt zu haben, welcher in ſich die leicht zur Geltung zu bringenden Eigenſchaften eines Zeit- und eines Perkuſſionszünders vereiniget, das Feuer aus gezogenen Geſchützen, und namentlich aus Hinterladern, einen immenſen Zuwachs an Wirkung erhalten haben würde?

In dem Zünder von doppelter Wirkung der erſten Broſchüre ſind die Centrifugalkraft, welche ſchon in dem preußiſchen oder Neumann'ſchen Perkuſſionszünder benutzt wurde, zur Entzündung der Zünderſatzſäule beim Abgange des Geſchoſſes, und die Trägheit der Bewegung zur Exploſion der Sprengladung beim Stoß der Spitze des Geſchoſſes gegen einen feſten Gegenſtand benutzt.

Ich begnüge mich, nur das wenige Folgende zur Charakteriſirung dieſes Zünders anzuführen, weil der Herr Verfaſſer ſelbſt in der zweiten Broſchüre uns benachrichtigt, daß ein zur Seite des Zünders gebildeter Vorſtand, welcher den Friktions-Zündapparat, zur Entzündung der Satzſäule mittelſt der Centrifugalkraft, enthält, nicht günſtig genug aufgenommen worden ſei, um ſeine Studien in dieſer Richtung fortzuſetzen. Das Verſtändniß dieſer oberflächlichen Schilderung wird durch Einſicht in die beiliegende, zur zweiten Broſchüre gehörende Figurentafel und durch die Vergegenwärtigung der Konſtruktion des Breithaupt'ſchen und des Armſtrong'ſchen Zeitzünders ungemein erleichtert.

Die Haupttheile des Zünders ſind die Hülle (der Körper), der Regulator, beide aus einer Legirung von Blei und Zinn beſtehend, die Centralröhren aus Meſſing oder verzinntem Eiſen in der Mitte des Zünderkörpers und der Schraubenhut (die Schraubenſcheibe), welcher das Ganze bedeckt. Die Satzſäule liegt horizontal in der Hülle, beſteht aus gepreßtem Mehlpulver, und iſt mit einem dünnen Zinnplättchen bedeckt, durch welches die Flamme dringen kann. Der Regulator, die Art der Beſtimmung der Zeitdauer des Brennens der Satzſäule, die

Digitized by Google

Zünderkammer und die Leitung des Feuers zu dieſer ſind den gleichnamigen Stücken des Breithaupt'ſchen Zünders ähnlich, die Entzündung der Satzſäule geſchieht aber — und dies iſt ein dem Hauptmann Romberg eigenthümlicher Gedanke — vermittelſt eines Friktions-Apparates, welcher in einem Vorſprunge des Regulators horizontal angebracht, und an deſſen Reiber nach außen hin ein bleierner Kopf befeſtigt iſt. Vermöge der Rotation, welche der Zünder im Rohre des gezogenen Geſchützes beim Schuß empfängt, wird nun dieſer Bleikopf durch die Centrifugalkraft fortgeſchleudert und reißt den Reiber heraus. Die Entzündung des Knallpulvers erfolgt nunmehr und theilt ſich der Satzſäule an der Stelle mit, über welche die Oeffnung der Friktions-Vorrichtung geſtellt iſt. Der Zeiger des Regulators iſt in der verlängert gedachten Axe der Röhre für den Reiber, der Oeffnung in dieſer Röhre, aus welcher das Feuer auf die Satzſäule treffen ſoll, diametral gegenüber ſo angebracht, daß die markirte Brennzeit und der nothwendige Zündungspunkt in der Satzſäule genau mit einander korreſpondiren. Unter der Centralröhre befindet ſich eine kleinere Röhre mit einer zweiten Friktionszündung, welche in die Sprengladung hineingreift. Der Reiber dieſer Zündung iſt an einem Bleizylinder befeſtigt, welcher vor dem Schuß auf dem Boden einer zweiten in der Centralröhre befindlichen Röhre aufſitzt, ſich aber, wenn der Kopf des Zünders gegen einen feſten Gegenſtand ſtößt, nach oben bewegen kann und den Reiber herauszieht, wodurch das Knallpulver und durch dieſes die Sprengladung entzündet wird. Das Vorwärtsfallen des Bleizylinders in dem ihm in ſeiner Röhre freigelaſſenen Spielraum wird durch die Kraft der Trägheit verurſacht, welche bewirkt, daß derſelbe ſeine Bewegung noch unvermindert fortzuſetzen ſtrebt, wenn die Bewegung des Geſchoſſes durch ein widerſtehendes feſtes Mittel unterbrochen oder bedeutend vermindert iſt.

Der Zünder iſt ſtets mit beiden bezeichneten Wirkungsvorrichtungen verſehen. Soll nur allein die Perkuſſionsvorrichtung wirkſam ſein, ſo wird in Stelle der Friktionszündung mit dem bleiernen Kopfe ein Holzpropf eingeſteckt. Soll aber nur allein das Zeitzünderſyſtem zur Anwendung kommen, ſo zieht man die Röhre mit dem Bleizylinder aus der Centralröhre heraus. Zieht man einen angebrachten Sicherheitsdraht, welcher beide Zündungs-Apparate unwirkſam macht, nicht heraus, ſo dient das Geſchoß als Vollgeſchoß.

Digitized by Google

Bei weitem mehr, als die erſte Broſchüre, intereſſirt uns Preußen die zweite, weil ſie die Anſicht des Herrn Verfaſſers enthält, wie der preußiſche und der öſterreichiſche Zeitzünder in Zünder mit doppelter Wirkung verwandelt werden können, ohne daß ein vorſpringender Theil am Zünderkopfe angebracht wird.

Die Sache iſt wichtig genug, um den Theil des Textes, welcher die Umformung des preußiſchen Zünders*) betrifft, vollſtändig, wenn auch in freier Ueberſetzung wiederzugeben.

Der preußiſche Zeitzünder.

(Taf. IX. Fig. 1, 2, 3.)

Der preußiſche Zeitzünder gehört zum Syſtem Breithaupt. Er wird aus einer Legirung von 88 Theilen Zinn und 12 Theilen Antimonium gegoſſen und beſteht aus einer Hülle (einem Körper), einem Regulator und einem Schraubenhute (einer Schraubenſcheibe disque-écrou). Der untere Theil der Hülle enthält die Zündkammer, welche mit Jagdpulver angefüllt iſt und auf ihrem Grunde durch ein dünnes, bleiernes eingefalztes Plättchen geſchloſſen wird. Dieſer Theil iſt außerhalb mit einem Schraubengewinde verſehen, um in das Mundloch des Geſchoſſes eingeſchroben werden zu können. Eine runde mit Papier bedeckte ſehr geſchmeidige Lederſcheibe iſt auf den Tiſch der Zünderhülle geleimt, woſelbſt auch ein kreisförmiger Umſchlag ſie feſthält. In dieſer Scheibe befindet ſich eine viereckige Oeffnung, welche mit einer kleinen im Tiſch

*) Der Text läßt uns in Zweifel, aus welcher Quelle die Beſchreibung des preußiſchen Zünders geſchöpft iſt, ob namentlich preußiſche Originalzünder oder in Belgien nachgemachte vorgelegen haben, oder ob nur die preußiſchen davon handelnden Druckſchriften benutzt wurden, und aus welcher Zeit dieſe ſtammen. Wir ändern deshalb nichts an der gemachten Beſchreibung.

Es iſt dieſe Beſchreibung auch deshalb ſelbſt in einem preußiſchen Archiv für Artillerie-Offiziere nicht fortgeblieben, weil ſelbſt dieſe Offiziere ohne dieſelbe zum zeitraubenden Nachſchlagen genöthigt werden würden, es genau gekannt ſein muß, welchen Zuſtand des Zünders der Herr Verfaſſer bei ſeinen Vorſchlägen annimmt und weil es der Wunſch der Redaktion ſein muß, daß das Archiv auch von Offizieren der andern Waffen und fremder Armeen geleſen und verſtanden wird.

Digitized by Google

befindlichen, und über der Mündung des Verbindungskanals zur Zündkammer angebrachten Höhlung korreſpondirt. Dieſe Oeffnung iſt mit einem Stück Gaze überdeckt, welche eine in der Höhlung ſteckende, als Zündung für das im Kanal befindliche Pulver dienende Linſe zuſammengepreßten Mehlpulvers an ihrer Stelle erhält. Ihre Mitte hat als Merkzeichen auf dem Umfange des Tiſches einen Vertikalſtrich oder zwei, einen ſpitzen Winkel bildende Striche, deſſen Spitze als Zeigerpunkt im Theilungsmaßſtabe dient, welcher auf der äußeren Fläche des Regulators angebracht iſt. In der Mitte der Oberfläche des Tiſches erhebt ſich ein meſſingener Stift, deſſen Fuß in der Hülle des Zünders ſteckt. Der obere Theil deſſelben hat ein Schraubengewinde zur Aufnahme des Schraubenhutes und unter dem Gewinde befindet ſich ein Polygonaltheil. Dieſer Stift geſtattet die Verbindung der verſchiedenen Zündertheile.

Der Regulator, in der Form eines abgekürzten Kegels, ſetzt ſich um den Stift herum feſt und ſteht auf der Zünderhülle. Die in ihm befindliche Satzſäule hat einen Durchſchnitt von $0,^{m}007$ Tiefe und $0^{m},004$ Breite; ihre Mitte hat einen Durchmeſſer von $0^{m},040$; auf dem Grunde iſt ſie lakirt. Die Enden der Satzſäule ſind durch eine Brücke und einen leeren Raum von einander getrennt; letzterer iſt zur Aufnahme eines Sicherheitsſtückes beſtimmt; ſein durch einen offen liegenden vertikalen Einſchnitt gebildeter Anfang bildet eine der Wände des Lagers des Sicherheitsſtückes; dieſer Einſchnitt wird in ſeinem unteren Theile durch ein Querſtück begrenzt, welches die Wände des ringförmigen, die Satzſäule enthaltenden Kanales verbindet.

Die auf der äußeren Fläche des Regulators verzeichnete Eintheilung enthält 20 Theile, welche, in Hälften geſchieden, 40 Unterabtheilungen bilden, deren jede einer Brennzeit von einer viertel Sekunde entſpricht. Der Regulator enthält das Exploſionsſyſtem, welches die Entzündung der Satzſäule im Augenblick des Abganges des Geſchoſſes ſichern ſoll. Der aus einem halben zylindriſchen Ringe und einem ovalen Theile beſtehende Percutor bildet ein excentriſches aus einer brüchigen Legirung von Zinn und Antimonium gegoſſenes Prisma. Er hängt an zwei kleinen Zapfen, für welche ſich Zapfenlöcher an der oberen Grundfläche des Regulators befinden. In ſeinem ovalen Thei.e enthält er ein ſenkrecht ſtehendes Zündhütchen, deſſen Zündmaſſe nach unten und einer Metallſpitze gegenüber geſtellt iſt. Dieſe Spitze iſt in dem unteren Lager

Digitized by Google

des Regulators eingelaſſen, aber von demſelben durch einen Sicherheitsdrahtſtift getrennt.

Der Sicherheitsſtift wird im Momente des Schießens mittelſt eines Hakens, der in ein Loch im Kopfe deſſelben eingreift, herausgeriſſen. So lange dieſer Stift an ſeiner Stelle befindlich iſt, wird der Percutor gehoben; ſeine Zapfen ſtützen ſich dann nicht auf den Regulator. Dieſe Einrichtung iſt in der Abſicht getroffen, die Zerbrechlichkeit der Zapfen während der Transporte zu ſchonen.

Sobald das Geſchoß ſich in Bewegung ſetzt, bewirkt der Trägheitswiderſtand des Percutors, daß die Zapfen zerbrechen; das Zündhütchen ſchlägt auf die Metallſpitze; die durch die Entzündung entſtandenen brennenden Gaſe treten durch die Oeffnung im Lager des Sicherheitsſtückes in Berührung mit dem Anfang der Zünderſäule; von hier verbreitet ſich die Verbrennung längs dieſer Säule, und, ſobald dieſelbe in der Höhe der Oeffnung des Verbindungskanales zur Zünderkammer gelangt iſt, erfolgt die Entzündung des Jagdpulvers in dieſer Kammer, und ſchließlich die der Sprengladung des Geſchoſſes.

Um den Zünder zu tempiren, d. h. um zu bewirken, daß er, vom Abgange der Granate an gerechnet, nach einer beſtimmten Zeit das Geſchoß zum Zerſpringen bringe, iſt es nur nöthig, den Regulator ſo zu ſtellen, daß der mit der Dauer des Fluges korreſpondirende Theilſtrich auf dem Maßſtabe mit dem Zeiger des Umfangs des Tiſches zuſammenfalle. Es iſt hierzu das Lüften des Schraubenhutes erforderlich, der nach der Tempirung wieder feſtgeſchraubt wird.

Eine meſſingene Scheibe mit einer ſechseckigen Höhlung in der Mitte befindet ſich auf dem Regulator. Sie umſchließt faſt den polygonalen Theil des Stiftes und verhindert, daß nach dem Tempiren der Regulator in Folge der Umdrehung des Schraubenhutes ſich verſchiebe.

Hat der Regulator eine ſolche Stellung, daß die Brücke der Satzſäule ſich mit der Oeffnung des Verbindungskanales zur Kammerladung in Berührung befindet, ſo theilt ſich die Entzündung der Sprengladung nicht mit. Es iſt dies auch die Stellung des Regulators während der Transporte.

Wenn die Mitte der Oeffnung des Lagers des Sicherheitsſtückes dem Zeiger gegenüber ſteht, ſo theilt ſich das Feuer unmittelbar der Zündkammer mit und die Granate krepirt beim Austritt aus dem Geſchütz.

Digitized by Google

Der Zünder wird auf dem Geſchoß mittelſt eines Schlüſſels befeſtigt, deſſen Zähne in drei im Umfange des Tiſches befindliche Einſchnitte eingreifen. Zwei in dem Schraubenhut gelaſſene Einſchnitte ſind dazu beſtimmt, den Gebrauch eines Inſtrumentes zum Aufſchrauben des Hutes auf die Centralröhre zu geſtatten.

Der preußiſche Zeitzünder wirkt ſehr regelmäßig, was bei dem Schießen der Granaten und der Shrapnels bemerkt werden konnte.

Umformung des preußiſchen Zeitzünders in einen Zünder mit doppelter Wirkung.

(Taf. IX. Fig. 4, 5, 6.)

Zu dieſer Umformung haben wir keines der Elemente des preußiſchen Zeitzünders benutzen können*). Wir haben uns darauf beſchränken müſſen, den Durchmeſſer des Zünders und der Satzſäule intakt beizubehalten. Die vorgenommenen Veränderungen betreffen die Form und die Abmeſſungen gewiſſer Theile des Zünders.

Der meſſingene Stift (der kleine Ständer) und das Sicherheitsſtück ſind unterdrückt. Dieſe Theile ſind ſchwer zu fertigen, das Einſetzen des Stiftes iſt eine ſchwierige Arbeit und das Sicherheitsſtück erfordert eine ſehr zuſammengeſetzte Gebrauchsweiſe.

Die verſchiedenen Theile des Zünders haben folgende Modificationen erlitten:

Der meſſingene Stift wird durch eine Centralröhre erſetzt, welche zugleich mit der Zünderhülle gegoſſen wird. Sie hat einen äußeren Durchmeſſer von $0^{m},016$ und einen inneren von $0^{m},010$ (man ſehe Fig. 4). Ihre Beſtimmung iſt, den Percutor der zur Entzündung der Sprengladung des Geſchoſſes dienenden Exploſions-Vorrichtung aufzunehmen; ſie leiſtet aber hinſichtlich der andern Theile des Zünders dieſelben Dienſte, wie der Centralſtift des preußiſchen Zeitzünders. Die Centralröhre ſteht mit der Zündkammer in Verbindung.

Im Regulator fällt die Oeffnung des Lagers des Sicherheitsſtückes fort und wird durch eine Oeffnung erſetzt, welche mit einem dünnen

*) Das Wort „élément“ in dieſem Satze bedarf einer beſondern mir nicht möglichen Erklärung, damit der Satz mit dem folgenden Satze nicht in Widerſpruch ſtehe.

Bleiplättchen durch Faſſung geſchloſſen wird. Die Stelle für zwei Theilſtriche des ringförmigen Kanales, jener Oeffnung gegenüber, bildet den Platz für das Zündungsmittel der Satzſäule. Dieſe Zündung beſteht aus mehren übereinandergelegten, horizontalen Zündſchnurfäden, welche zwiſchen der Brücke und dem Anfang der Satzſäule liegen und von denen ein Theil oberhalb des Lagers für den Regulator, gegenüber der dort befeſtigten metallenen Spitze, unbedeckt iſt.

Die Verbindungs-Zündſchnurfäden laſſen ſich leichter anbringen als die Mehlpulver-Zündung und bieten der Flamme eine runzelige Fläche dar, welche ſicherer entzündet wird, als eine ebene Fläche.

Die Brücke nimmt einen Raum von einem und einem halben Theilſtrich ein, ſo daß die Satzſäule dieſelbe Länge behält, welche ſie in dem preußiſchen Zünder einnimmt.

In Folge des Erſatzes des meſſingenen Centralſtiftes durch eine Röhre mußten die Abmeſſungen des Regulators geändert werden. Die kreisförmige Oeffnung für ſein Lager iſt vergrößert, damit er auf dem Zünderkörper liegen kann. Sein ſenkrecht auf der Axe ſtehender Durchſchnitt iſt durch die Nothwendigkeit beſchränkt, der inneren Wand für die Satzſäule wenigſtens eine Minimalſtärke von $0^{m},_{003}$ zu belaſſen und dabei für das Lager des Percutors der Zeitvorrichtung genügenden Raum zu behalten. Die Dicke dieſer Wand muß ſo bedeutend ſein, daß ſie dem beim Einbringen der Satzſäule ausgeübten Druck und der durch die Verbrennung dieſer Säule entſtandenen Hitze widerſtehen kann.

Der eben erwähnte zweite Percutor beſteht aus einem halben kreisförmigen Ringe und aus einem ovalen Theile zur Aufnahme des Zündhütchens, welches ſenkrecht ſteht und einen Durchmeſſer von 6 Millimeter hat. Er muß ſich im Regulator frei bewegen können und derartig, daß der offene Theil des Hütchens ſtets in der Vertikalen bleibt, welche durch die metallene Spitze geht. Sein Schwerpunkt darf die Axe des Zünders nicht verlaſſen.

Nach dieſen Angaben kann die Zeichnung des ſenkrecht auf der Zünderaxe ſtehenden Durchſchnittes des Regulators in nachſtehend beſchriebener Weiſe erfolgen:

Es iſt zunächſt zu bemerken, daß der reguläre Theil dieſes Durchſchnittes in einem Halbkreiſe beſteht, deſſen Mittelpunkt in der Axe des Zünders liegt und deſſen Radius gleich iſt dem der Centralröhre plus

der Dicke, welche man dem dortigen Theile des Percutors giebt, plus des ihm zu gebenden Spielraumes. (Man ſehe Fig. 6).

Die Metallſpitze nimmt die Mitte des Zwiſchenraumes zwiſchen der Wand der Centralröhre und dem inneren Umfang der Satzſäule ein. Sie befindet ſich in der Höhe der Mitte des blosgelegten Theiles der Zündung. Von ihrer Stelle aus als Mittelpunkt beſchreibe man einen Kreisbogen, welcher den inneren Umkreis der Satzſäule tangentirt. Man vereinige dann den beſchriebenen Kreisbogen mit dem Halbkreis des regulären Theiles des Durchſchnittes durch zwei Kreisbogen, welche beide Kreiſe tangentiren, und erhält dann den gewünſchten Durchſchnitt.

Es iſt wohl zu bemerken, daß ungeachtet der Vergrößerung des inneren Raumes des Regulators, doch den Wänden der Satzſäule, von der Eintheilung ausgehend, eine Minimaldicke von $0^{m},_{003}$ verbleibt. (Man ſehe Fig. 6).

Die Explosions-Vorrichtung zur Entzündung der Sprengladung des Geſchoſſes beſteht aus einem in der Centralröhre befindlichen Percutor und aus einer in dem Schraubenhut angebrachten Zündung.

Der Percutor wird von einem meſſingenen Cylinder gebildet, welcher zwei Seitenrinnen hat und auf deſſen Kopf eine ſtählerne Spitze ſteht. Er ruhet auf dem Vorſprung, der zwiſchen dem ihm angewieſenen Raum und der Zündkammer beſteht und iſt von letzterer außerdem durch eine Wachsleinwandplatte getrennt. Beim Ernſtgebrauch iſt die Stellung des Percutors durch einen Stahldraht feſtgehalten, welcher ſowohl durch ihn als durch die Centralröhre, ein wenig über dem Tiſch, hindurchgeht.

Die Zündung dieſer Explosions-Vorrichtung wird von dem Schraubenhut aufgenommen. Sie beſteht aus einer ſtarken mit Knallpulver gefüllten Kapſel. Unter dem Knallpulver befindet ſich eine Lage Zündſatz. Die Kapſel ſteckt in einem hölzernen Spiegel, der in dem mit einem Schraubengewinde verſehenen Theile des Schraubenhutes eingeſchraubt iſt und wird dort durch einen kleinen Transverſalſtift feſtgehalten. Ein Theil ihrer Grundfläche, der Stahlſpitze des Percutors gegenüber, iſt blosgelegt. (Man ſehe Fig. 4).

Da der hölzerne Spiegel auf der Centralröhre aufliegt, ſo kann die durch die Hitze des brennenden Zünderſatzes hervorgebrachte Zuſammenziehung keinen Einfluß auf ſeine Stellung ausüben.

Wenn der Zünder zum Transport geeignet hergeſtellt iſt, bedeckt

Digitized by

die Brücke der Satzſäule die Mündung des Verbindungskanales zur Zünderkammer; ein aus einem doppelten Drahtſtück von Eiſen oder Meſſing gebildeter Stift geht durch den Regulator, durch den Percutor der Exploſions-Vorrichtung und ſtellt ſich zwiſchen der Metallſpitze und dem Percutor der Vorrichtung zur Regulirung der Dauer der Brennzeit. Dieſer Stift gewährt alſo die vollſtändigſte Sicherheit bei der Handhabung des Zünders.

Man verſetzt den Zünder in den erforderlichen Zuſtand zum Transport, indem man den auf den Umfang des Zünders gezeichneten Zeiger, welcher die Mitte der Oeffnung des Verbindungskanales zur Zünderkammer anzeigt, dem Pfeile des Regulators, der die Mitte der Brücke erkennen läßt, gegenüber ſtellt.

Soll der Zünder nur als Perkuſſionszünder wirken, ſo behandelt man ihn ſo wie es für den Transport angegeben iſt, und zieht den Sicherheitsſtift (aus doppeltem Draht beſtehend) heraus.

Da die übrigen Details mit denen des preußiſchen Zünders identiſch ſind, glauben wir nicht ſie wiederholen zu müſſen.

Wir haben in der den Regulator bedeckenden Scheibe den inneren polygonalen Einſchnitt durch einen Kreis mit zwei Vorſtänden (mentonnets) erſetzt. Dieſe Vorſtände greifen in zwei ſenkrechte, in der inneren Fläche der Centralröhre angebrachte Rinnen, und erzeugen eine größere Genauigkeit in der Tempirung.

Anſtatt den Grund der Zünderſäule mit Lack zu überziehen, halten wir es für beſſer, ein dünnes Zinnblättchen darauf zu preſſen, wie dies bei dem öſterreichiſchen Zeitzünder geſchieht.

Da der preußiſche Zünder einen großen Durchmeſſer hat, ſo haben wir ebenfalls eine Umänderung geſucht, welche, unter Beibehaltung der ſo eben beſchriebenen Konſtruktion, geſtattete, denſelben zu verkleinern.

In dem im Gebrauch befindlichen Zünder findet ein Theil des vom Percutor mit Zapfen zurückgelegten Weges zwiſchen den Wänden der Satzſäule ſtatt. Hieraus folgt, daß der Durchmeſſer dieſer Säule unmittelbar von der Breite des Percutors abhängt. Wenn nun auch dieſem Theile des Zünders die gleichen Abmeſſungen verbleiben, kann man doch den Zünder ſo konſtruiren, daß ſein Lauf ganz oberhalb der Stellung der Satzſäule vor ſich geht; dann fällt der erwähnte Umſtand

Digitized by Google

ſort und es können in Folge davon die Abmeſſungen des Zünders ab-geändert werden.

Je größer der Durchſchnitt der Satzſäule iſt, deſto leichter iſt ihre Entzündung und deſto ſeltener erliſcht ſie; nichts deſto weniger müſſen ihre Abmeſſungen vermindert werden, wenn es mit denen des Zünders ſtattfindet. Dieſe Verkleinerung hat nicht in der alleinigen Abſicht ſtatt-gefunden, Raum zu erſparen, ſondern auch aus dem Grunde, daß, je mehr man den Durchſchnitt der Satzſäule vergrößert, deſto mehr die Menge des in einem gleichen Zeitraume entwickelten Gaſes zunimmt. Hieraus entſpringt die Nothwendigkeit, dem Zünder mehr Haltbarkeit zu geben; ſeine Wände müſſen dicker werden, um dieſem Mehrbeitrag an Expanſibilität und an Hitze zu widerſtehen.

Will man alſo die Abmeſſungen eines Zünders vermindern, ſo iſt man zugleich genöthigt, die Maße des Durchſchnittes der Satzſäule zu verkleinern. Auch ſind wir hierdurch bewogen worden, die Höhe dieſes Durchſchnittes in den beiden jetzt zu beſchreibenden Zündern zu $0^{m},004$ anzunehmen.

Zünder mit doppelter Wirkung und zwei Percutoren.

Erſtes Modell.

(Die Satzſäule im Regulator.)

(Taf. IX. Fig. 7, 8, 9.)

Die Satzſäule befindet ſich im Regulator. Das Maß für die Dauer enthält 20 Theile. Die aus Zündſchnurfäden beſtehende, horizontal liegende Zündung nimmt davon einen Theil, die Brücke einen und einen halben Theil ein. Die Zündung ſteht mit einer Oeffnung in Verbin-dung und verlängert ſich im Regulator, in welchem ſie innerlich eine bloßgelegte, durch ein Stück Gaze geſchützte Fläche darbietet.

Alle andern angenommenen Einrichtungen gleichen vollſtändig denen des umgeformten preußiſchen Zeitzünders.

Zünder mit doppelter Wirkung und zwei Percutoren.

Zweites Modell.

(Die Satzſäule im Zünderkörper.)

(Taf. IX. Fig. 10, 11, 12.)

Die Satzſäule iſt im Zünderkörper eingepreßt. Die Grundfläche des Regulators iſt mit einer Oeffnung durchbrochen, welche eine Zündung

Digitized by Google

aus zuſammengepreßtem Mehlpulver enthält. Längs der Axe iſt letztere hohl und kann mit jedem Punkte der Satzſäule in Berührung geſetzt werden. Die in den Regulator hinein verlängerte Zündung ſteht mit einer Oeffnung in Verbindung. Eine runde Filzſcheibe iſt an der Grundfläche des Regulator befeſtigt und bietet am Lager für das Zündungsloch eine Oeffnung dar.

Hier enden die Vorſchläge des Herrn Verfaſſers über die Umformungen des preußiſchen Zeitzünders. Der nun folgende Theil der Broſchüre beſchäftigt ſich mit der Beſchreibung des öſterreichiſchen Zeitzünders für die Shrapnels des 4pfünders und des 8pfünders und mit der Umformung dieſes Zünders in Zünder mit doppelter Wirkung. Auch hierzu iſt, wie bei dem preußiſchen Zünder, eine Tafel mit Figuren in natürlicher Größe geliefert.

Da der in Gebrauch befindliche öſterreichiſche Zeitzünder für Vorderlader dient, die Entzündung deſſelben daher durch die Gaſe aus der Geſchützladung erfolgt, ſo iſt ſeine Aptirung zu einem gleichzeitig als Perkuſſionzünder dienenden daher viel einfacher, als dies mit dem preußiſchen Zeitzünder möglich iſt. Sie fand aber nach denſelben Prinzipien ſtatt, welche der Herr Verfaſſer bei dem preußiſchen Zeitzünder anwandte, nämlich durch Anbringung einer Centralröhre mit Bleizylinder darin, einer Spitze auf dem Cylinder, einem Zündhütchen darüber und der Anwendung des Trägheitswiderſtandes des Zylinders zum Vortreiben der Spitze gegen das Zündhütchen. (Man ſehe die Fig. 4 der Taf. IX.)

Hiermit begnügte ſich der Herr Verfaſſer aber noch nicht, ſondern fügte die Beſchreibung eines zweiten Zünders mit doppelter Wirkung hinzu, in dem das beſtehende öſterreichiſche Modell eine ſolche Umformung erlitt, daß es auch zum Gebrauch in Hinterladern geeignet iſt. Es iſt darin, in Stelle der an der Seite des Zünders befindlichen gewöhnlichen Zündung, die Friktions-Zündung im Innern des Zünderkörpers angebracht, welche der preußiſche umgeformte Zünder erhielt.

Ein dritter verzeichneter Zünder iſt eine Modifikation der beiden genannten, in dem die Abmeſſungen nach Möglichkeit verringert ſind. Auch dieſer Zünder geſtattet die mehr beſprochene doppelte Wirkſamkeit, ſeine Entzündung erfolgt aber durch das brennende Gas der Geſchützladung.

Digitized by Google

Das Hauptverdienſt des Herrn Verfaſſers bei Abfaſſung ſeiner beiden Broſchüren darf wohl in der richtigen Erkenntniß des außerordentlichen Fortſchrittes, welchen die Wirkung des Hohlgeſchoßfeuers durch einen kriegsbrauchbaren Zünder mit der erwähnten doppelten Wirkungsweiſe gewinnen würde, und in der Erweiterung des genialen Zünderbaues geſunden werden, welchen die Artillerie den gerühmten Konſtruktoren Bormann, Breithaupt und Armſtrong vorzugsweiſe verdankt. Ob die ſpeziellen Konſtruktionen des Hauptmann Romberg eine unbeſchränkte Anwendung zulaſſen, wird ſich erſt dann herausſtellen, wenn ſie gehörig praktiſch geprüft ſein werden, jedenfalls dürften ſie einer ſolchen gründlichen Prüfung werth ſein. Mag nun der Erfolg davon ſein, welcher er wolle, die in des Herrn Verfaſſers Arbeiten zu Tage gekommenen Ideen werden nicht ohne mittelbaren Nutzen ſein, und die Artillerien Preußens und Oeſterreichs werden es — ſo glaube ich — dem Hauptmann Romberg Dank wiſſen, ſeine Studien der Vervollkommnung ihrer Zeitzünder mit ſo vielem Fleiße gewidmet zu haben.

Es iſt nicht in Abrede zu ſtellen, daß gegen einige Einzelheiten in den gemachten Vorſchlägen, namentlich gegen den Friktions-Zündungs-Apparat in dem Vorſtande an der Seite des Zünders und gegen die Schwierigkeiten der Fertigung der Zünder einige Bedenken erhoben werden können; man wird aber gewiß wohl thun, ihnen vor Anſtellung von Verſuchen keine praktiſche Folge zu geben.

Warmbrunn, den 7. Juni 1869.

du Vignau,
Generalmajor a. D.

XIV.

Schießverſuche in Belgien gegen Panzerziele und Erdbruſtwehren zur Feſtſtellung der Armirung der Schelde-Forts.

Im Herbſte vorigen Jahres haben in Belgien mit einem Krupp'ſchen Stahlgeſchütz von $8^3/_4$" (engliſch) Seelendurchmeſſer Verſuche ſtattgefunden, aus welchen die nachſtehenden Folgerungen hervorgegangen ſind:

Digitized by Google

1) Die Frage in Betreff der zur Vertheidigung der Schelde zu beſtimmenden ſchweren Geſchütze iſt als abgeſchloſſen anzuſehen. Das $8^3/_4$zöllige Krupp'ſche Gußſtahlkanon hat eine ausreichende Kraft, um die ſtärkſten jetzt auf dem Waſſer ſchwimmenden Panzerſchiffe bei ihrem Eindringen in den Fluß zu durchbohren. Das Kanon läßt ſich leicht bedienen, der Verſchluß iſt vollſtändig genügend.

2) Das in Schalen gegoſſene Eiſen (Palliſer) entſpricht den verlangten Bedingungen für die Fabrikation von Vollgeſchoſſen, der Krupp'ſche Stahl für die Fabrikation von Hohlgeſchoſſen. Beide Arten von Geſchoſſen müſſen dünne Bleimäntel erhalten, auf Zink aufgelöthet.

3) Die belgiſchen Vollgeſchoſſe in Hartguß, obſchon weniger widerſtandsfähig als die gleichen engliſchen, können beim Mangel der letzteren benutzt werden, aber die Form ihres Mantels ſowie die Art ihrer Bleiumhüllung müſſen modifizirt werden.

4) Das Krepiren der Sprengladung der Granate muß verzögert werden, und deshalb muß alſo das Pulver nicht loſe in die Geſchoſſe gebracht werden.

5) Das prismatiſche Pulver iſt für den Gebrauch bei den ſchweren Stahlgeſchützen geeignet, aber es bliebe noch zu verſuchen, ob man es nicht durch Pulver von großen runden Körnern erſetzen könnte.

6) Die Pulverladungen für die ſchweren Kanonen müſſen im Voraus gefertigt und trocken aufbewahrt werden.

7) Das Abfeuern der Kanonen muß vorzugsweiſe auf elektriſchem Wege erfolgen.

8) Metall-Lafetten eignen ſich am Beſten für die permanente Armirung der Schelde-Forts. Für eiſerne Drehthürme müſſen Kanonen mit dem Drehpunkt in der Mitte der Mündung des Rohres angewendet werden, für die offenen Batterien ſind Lafetten, welche ſich hinter die deckende Bruſtwehr verſenken laſſen (à la Moncrieff), zu empfehlen.

9) Die an der Unterſchelde herzuſtellenden Bruſtwehren müſſen aus ſandiger Erde beſtehen und 8 Meter Dicke in der Crete meſſen.

10) Die ſchweren Kanonen, welche nicht in Kaſematten ſtehen, müſſen über Bank feuern.

Digitized by Google

Inhalt.

		Seite
VIII.	Hiſtoriſche Angaben über die Brücken-Trains der franzöſiſchen Armee	95
IX.	Ueber die Verwendung der Feld-Artillerie zum Angriff (Hierzu Tafel VIII.)	116
X.	Zur Rheinvertheidigung	138
XI.	Beleuchtung des Aufſatzes: »Warum hat die Feld-Artillerie in dem letzten großen Feldzuge den gehegten Erwartungen nicht entſprochen«? (Archiv, Band 65, 3. Heft)	159
XII.	Zum neuen Feſtungs-Rayon-Geſetz	173
XIII.	Der Zünder mit doppelter Wirkung des belgiſchen Artillerie-Kapitains H. Romberg (Hierzu Tafel IX.)	185
XIV.	Schießverſuche in Belgien gegen Panzerziele und Erdbruſtwehren zur Feſtſtellung der Armirung der Schelde-Forts	197

Digitized by

XV.

Ueber das Einheitsgeſchütz der Feldartillerie*).

(Hierzu Tafel X, XI, XII.

Der Gedanke, die Feldartillerie mit einem Einheitsgeſchütz auszurüſten, iſt bekanntlich durchaus nicht neu. Mehrere Großmächte haben unlängſt verſucht, dies artilleriſtiſche Ideal zu verwirklichen (Frankreich mit dem 12pfünder-Granat-Kanon [canon Napoléon] und wenige Jahre ſpäter mit dem gezogenen 4pfünder, Rußland mit dem gezogenen 5pfünder Hinterlader**); der praktiſche Erfolg war indeß niemals ein dauernder, und die konſequente Durchführung der Idee unterblieb.

*) Außer den offiziellen Lehrbüchern ꝛc. ſind benutzt worden:
1) Oberſt v. Decker: Formation der Preußiſchen Artillerie ſeit 1809. Berlin, 1866. E. S. Mittler und Sohn.
2) Hauptmann Rördansz: Das gezogene 4pfündige Feldgeſchütz. Berlin, 1865. E. S. Mittler und Sohn.
3) Oberfeuerwerker Prehn: Balliſtik der gezogenen Geſchütze. Berlin, E. S. Mittler und Sohn.
4) Oberfeuerwerker Prehn: Innere Balliſtik der gezogenen Geſchütze. Berlin, 1865. E. S. Mittler und Sohn.
5) Hauptmann Müller: Das öſterreichiſche Feld- und Gebirgs-Artillerie-Material vom Jahre 1863. Wien, 1864. C. Gerold's Sohn.
6) Das Militair-Wochenblatt.

**) Auch in Italien ſoll erſt neuerdings ein Einheitsgeſchütz von ſehr kleinem Kaliber in Verſuch genommen worden ſein, und Dänemark beſitzt noch gegenwärtig ein 4pfünder-Einheitsgeſchütz: gußeiſerner Vorderlader mit franzöſiſchem Zugſyſtem, 890 Pfd. ſchwer; Ladung: 1 Pfd., geladene Granate: 7,25 Pfd.; in Zukunft ſoll die Geſchützladung auf 1,5 und das Granatgewicht auf 10 Pfd. erhöht werden.

Digitized by Google

Die weſentlichen Vortheile, welche ein vollkommen einheitliches Geſchützſyſtem der Feldartillerie darbieten würde, liegen auf der Hand. Im Frieden: Erleichterung in der praktiſchen und theoretiſchen Ausbildung des Perſonals, ſowie bedeutende Vereinfachung und daher auch Vervollkommnung in der Fabrikation des Materials. Im Kriege: leichterer und raſcherer Erſatz von zerſchoſſenen oder ſonſt unbrauchbar gewordenen Theilen, geſicherte Ergänzung der verſchoſſenen Protzmunition aus jedem beliebigen Munitionswagen reſp. aus jeder Artillerie-Munitionskolonne; die Gewißheit, daß die aus der Reſerve und Landwehr einberufenen Bedienungsmannſchaften an den Geſchützen der Batterie, welcher ſie zugetheilt werden, ausgebildet ſind; endlich die Vereinfachung in der taktiſchen Verwendung der Artillerie: alle Batterien ſind gleich geeignet, in der Avantgarde, im Gros, oder in der Reſerve aufzutreten, und in allen verſchiedenen Lagen und Verhältniſſen des Gefechts dem augenblicklichen Bedürfniß und Zweck gleichmäßig zu genügen.

Ein indirektes Zugeſtändniß dieſer Vorzüge des Einheitsgeſchützes darf man wohl darin erblicken, daß ſich die organiſatoriſche Entwickelung unſerer Artillerie im Laufe dieſes Jahrhunderts unverkennbar einer Realiſirung der Idee eines einheitlichen Feldgeſchütz-Syſtems mehr und mehr genähert hat.

Im Jahre 1813 zählte die Preußiſche Feldartillerie zwei Geſchützarten (Kanonen und Haubitzen) und fünf Kaliber (3-, 6-, 7-, 10- und 12pfünder). Die 3pfünder ſchieden im Jahre 1815 aus, wogegen die anderen vier Kaliber auch bei der Formation von 1816, der erſten ſyſtematiſchen und in der geſammten Artillerie gleichmäßig durchgeführten Organiſation, beibehalten und erſt nach 26 Jahren auf drei Kaliber reduzirt wurden, indem die in den Jahren 1838 bis 1842 ins Leben getretene Rekonſtruktion des Feldartillerie-Materials den Fortfall der 10pfünder-Haubitzen zur Folge hatte, dem ſich 1859 das Ausſcheiden des 6pfünders aus der Fußartillerie anſchloß. Noch im Jahre 1860 aber trat gewiſſermaßen eine Reaktion gegen die Verminderung der Zahl der Feldkaliber inſofern ein, als durch die Einführung des gezogenen 6pfünders nochmals vier Kaliber und ſogar drei Geſchützarten in der Feldartillerie erſchienen, ein Verhältniß, das auch durch den in demſelben Jahr erfolgten Erſatz des bisherigen Feld-12pfünders durch den kurzen 12pfünder nicht alterirt wurde. Dagegen verſchwand 1863 der glatte

Digitized by Google

6pfünder endlich auch aus der reitenden Artillerie, und an ſeine Stelle trat der kurze 12pfünder, ſo daß nunmehr die Feldartillerie wieder nur drei Kaliber (glatte 7- und 12pfünder und gezogene 6pfünder) enthielt. Dieſe Zahl blieb dieſelbe, als 1865 die 7pfünder-Haubitzen durch gezogene 4pfünder erſetzt wurden; aber im Jahre 1867 verdrängten ſchließlich die beiden gezogenen Kaliber auch noch den kurzen 12pfünder und behaupteten nach langem, ſchwankendem Kampfe als alleinige Sieger die Wahlſtatt.

Wir haben ſomit in einem Zeitraum von nicht weniger als 54 Jahren (1813 bis 1867) den weſentlichen Fortſchritt von fünf auf zwei Kaliber zu begrüßen und dürfen uns der Hoffnung hingeben, daß ein weſentlich kürzerer Zeitabſchnitt erforderlich ſein wird, um dieſe zwei Kaliber auf ein einziges, das vielfach ſo ſehnlich herbeigewünſchte Einheitsgeſchütz zu reduziren. Auf die desfallſige Entſcheidung werden, wenigſtens ſoweit es die Zeitfrage anbelangt, natürlich weniger die inneren, ſachlichen, als vielmehr die äußerlichen, adminiſtrativen und ökonomiſchen Geſichtspunkte maßgebend ſein müſſen, und es dürfte daher vollkommen müßig ſein, in Betreff der Verwirklichung der Idee eines Einheits-Feldgeſchützes das wahrſcheinliche Wann? erörtern zu wollen. Eine ungleich größere praktiſche Bedeutung würde dagegen der Frage beizulegen ſein, welchem unſerer beiden Feld-Kaliber als dereinſtiges Einheitsgeſchütz der Vorzug gebührt, reſp. ob überhaupt eins derſelben hierfür geeignet erſcheint.

Der Beſprechung und Abwägung der in dieſen Beziehungen für und wider ſprechenden Gründe ſind daher die nachſtehenden Zeilen gewidmet.

Die erſte Vorfrage hierbei wird naturgemäß lauten:

„Welche Anforderungen ſind an ein brauchbares Einheitsgeſchütz der Feldartillerie zu ſtellen?

Dieſe Frage dürfte einfach dahin zu beantworten ſein, daß die weſentlichſte Grundbedingung eines lebensfähigen Einheitsgeſchützes in einer möglichſt korrekten, d. h. den allgemeinen, realen Verhältniſſen des Feldkriegs entſprechenden Bilanz zwiſchen Beweglichkeit und Wirkung beſteht.

Beweglichkeit und Wirkung ſind nun einmal unverſöhnliche prinzipielle Gegenſätze; ſie ſind es noch gegenwärtig bei den gezogenen Ge-

Digitized by Google

ſchützen, ſie waren es aber in ungleich höherem Grade bei den glatten. Wenn man den gewaltigen Abſtand berückſichtigt, der in dieſer Beziehung zwiſchen dem glatten 12pſünder mit 12 Pfd. ſchwerem Geſchoß, $3^{1}/_{2}$ Pfd. Ladung, 4472 Pfd. Totalgewicht des Geſchützes und 8 Pferden Beſpannung und dem glatten 6pfünder mit 6 Pfd. ſchwerer Kugel, 2 Pfd. Ladung, 3423 Pfd. Totalgewicht des Geſchützes und 6 Pferden Beſpannung obwaltete, wenn man ferner erwägt, daß ein wirkſamer hoher Bogenſchuß bei den glatten Kanonen zu den Unmöglichkeiten gehörte, weil eine Verringerung der Ladung ihre Treffſähigkeit übermäßig beeinträchtigte, ſo wird man es in der Natur der Sache begründet finden, daß noch im Jahre 1842 bei der durchgreiſenden Rekonſtruktion der Feldartillerie zwei Geſchützarten mit drei Kalibern als unerläßlich erachtet wurden, und daß erſt 18 Jahre ſpäter durch die Einführung des zwiſchen dem bisherigen 6- und 12pfünder gewiſſermaßen vermittelnden kurzen 12pfünders die Annahme wenigſtens eines einheitlichen glatten Kanonen-Kalibers angebahnt wurde.

Viel weniger ſchroff tritt ſchon der Gegenſatz zwiſchen Beweglichkeit und Wirkung bei unſeren gezogenen Feldgeſchützen auf. Bei dem gezogenen 4- und 6pfünder beträgt das Granatgewicht (geladen) 8,5, reſp. 13,8 Pfd., das Gewicht der Ladung 1 und 1,2 Pfd. und das Totalgewicht des Geſchützes 3144 und 3670 Pfd., während beide mit 6 Pferden beſpannt ſind. Dieſe, im Vergleich mit den früheren desfallſigen Verhältniſſen augenſcheinlich bereits ziemlich enge Begrenzung der Verſchiedenheiten in unſerem Feldgeſchütz-Syſtem ſcheint an und für ſich eine dringende Aufforderung zu ſein, auf der von unſerer Artillerie bereits ein halbes Jahrhundert hindurch beharrlich, wenngleich zuweilen mit langwierigen Stillſtandspauſen verfolgten Bahn des Fortſchritts zur Einfachheit und Einheit den letzten, wichtigſten Schritt zum Ziel zu thun und die beiden gezogenen Kaliber durch ein einziges zu erſetzen. Hierbei wird es ſich, wie ſchon oben angedeutet wurde, hauptſächlich darum handeln, die Anforderungen, welche die modernen Verhältniſſe und Formen des Feldkriegs einerſeits an die Beweglichkeit und andererſeits an die Wirkung der Artillerie ſtellen, gerecht und unparteiiſch gegen einander abzuwägen und feſtzuſtellen, ob die vermittelnden Eigenſchaften, welche danach von dem Einheitsgeſchütz der Zukunft beanſprucht werden müſſen, innerhalb der Grenzen der Leiſtungsfähigkeit unſerer gegenwärtigen beiden

Digitized by Google

gezogenen Feldgeſchütze liegen, reſp. welches derſelben den bezüglichen Erforderniſſen am meiſten entſpricht, und welche Modifikationen in dieſer Hinſicht wünſchenswerth erſcheinen. Dieſem Programm gemäß wollen wir uns zunächſt mit der Frage beſchäftigen, ob der gezogene 4pfünder, als das leichtere unſerer Feldgeſchütze, den Anſprüchen genügt, welche die Taktik der Neuzeit an die Beweglichkeit der Feldartillerie zu ſtellen berechtigt iſt.

Die Beweglichkeit eines Fahrzeugs hängt hauptſächlich ab von dem Verhältniß ſeines Gewichts zur Zahl der Zugpferde, und demnächſt von der Konſtruktion und Einrichtung der zum Bewegungs-Apparat gehörenden Theile. Ein Urtheil über die relative Schwere unſeres 4pfünders gewinnen wir am einfachſten durch einen Vergleich der Gewichtsverhältniſſe der in den Artillerien der europäiſchen Großmächte eingeführten verſchiedenen Feldgeſchütze.

Es wiegt mit vollſtändiger Feldausrüſtung, aber ohne aufgeſeſſene Mannſchaften:

der Preußiſche 4pfünder	3144	Pfd.
Oeſterr. do.	2402	=
Ruſſiſche do.	2705	=
Franzöſiſche do.	2544	=
Engliſche 12pfünder*)	3793	=
Preußiſche 4pfünder-Munitionswagen	3929	=
Preußiſche glatte 6pfünder C/42	3423	=

Dieſelben Geſchütze und Fahrzeuge wiegen, ebenfalls mit vollſtändiger Feldausrüſtung und mit aufgeſeſſenen Mannſchaften, das Gewicht eines Mannes zu 150 Pfd. gerechnet:

Preußiſcher 4pfünder mit 5 Mann	3894	Pfd.
Oeſterr. do. = 4 =	3002	=
Ruſſiſcher do. = 5 =	3455	=
Franzöſiſcher do. = 3 =	2994	=
Engliſcher do. = 3 =	4243	=
Preuß. 4pfünder-Munitionswagen mit 6 Mann	4829	=
= glatter 6pfünder C/42 mit 3 Mann	3873	=

*) Das Kaliber beträgt 2,91 Zoll rheinl., iſt alſo nahezu unſerem 4pfündigen gleich.

Digitized by Google

Die Beſpannung beſteht bei den Preußiſchen Geſchützen und Wagen ſowie bei dem Engliſchen 12pfünder aus 6, bei den übrigen Geſchützen aber, mit Ausnahme der den Oeſterreichiſchen Kavallerie-Batterien zugetheilten, ebenfalls 6ſpännigen 4pfündern, nur aus 4 Pferden.

Die fortzuſchaffende todte Laſt pro Zugpferd beträgt ſomit in Pfunden

Geſchütz, reſp. Fahrzeug.	Ohne aufgeſeſſene Mannſchaften.	Mit aufgeſeſſenen Mannſchaften.
Preußiſcher 4pfünder . .	524	649
Oeſterreichiſcher 4pfünder der Fußbatterien . . .	600 1/2	750 1/2
Oeſterreichiſcher 4pfünder der Kavalleriebatterien . .	400 1/3	500 1/3
Ruſſiſcher 4pfünder . .	676 1/4	863 3/4
Franzöſiſcher 4pfünder . .	636	748 1/2
Engliſcher 12pfünder . .	632 1/6	707 1/6
Preußiſcher 4pfünder-Munitionswagen . . .	654 5/6	804 5/6
Glatter 6pfünder C/42 . .	570 1/2	645 1/2

Zur richtigen Würdigung dieſer verſchiedenen Belaſtungsverhältniſſe iſt hinzuzufügen, daß in den oben angegebenen Totalgewichten an Munition einbegriffen ſind:

Geſchütz.	Granaten.	Shrapnels.	Kartätſchen.	Alſo im Ganzen Schuß.
Preußiſcher 4pfünder . .	44	—	5	49
Oeſterreichiſcher 4pfünder .	20	10	9	39
Ruſſiſcher 4pfünder . .	8	6	4	18
Franzöſiſcher 4pfünder .	26	3	3	32
Engliſcher 12pfünder . .	—	33	—	33

Man erſieht aus dieſer Zuſammenſtellung, daß der Preußiſche 4pfünder unmittelbar am Geſchütz das weitaus größte Munitionsquantum mitführt und ſomit das Feuer am längſten ſelbſtſtändig fortſetzen kann,

Digitized by Google

ohne auf die Wagen zurückgreifen zu müſſen; in den meiſten Fällen, wenn nicht beſondere Umſtände ein ungewöhnlich anhaltendes und energiſches Feuer erheiſchen, wird er mit ſeinen 49 Schuß ſogar in der Lage ſein, dem Grundſatze zu entſprechen, welchen in dieſer Beziehung die im Jahre 1838 behufs Rekonſtruktion des Feldartillerie-Materials zuſammenberufene Immediat-Kommiſſion aufſtellte, daß nämlich ein leichtes Feldgeſchütz ſoviel Protzmunition haben müſſe, wie zur Durchführung eines Gefechtes erforderlich ſei, wofür damals 50 Schuß als ausreichend angeſehen wurden. In neueſter Zeit ſcheint allerdings an maßgebender Stelle eine von dieſem Prinzip weſentlich abweichende Anſicht zur Geltung gelangt zu ſein, die bereits in der engeren Verbindung eines Theils der Munitionswagen mit den im Gefecht ſtehenden Geſchützen ihren praktiſchen Ausdruck gefunden haben dürfte. Es wäre daher wohl nicht unmöglich, daß in Zukunft auf eine Verminderung der Protzmunition unſeres 4pfünders Bedacht genommen und in Folge deſſen eine entſprechende Erleichterung dieſes Geſchützes erzielt würde; wollte man beiſpielshalber bis auf die Schußzahl zurückgehen, welche die am wenigſten reich dotirte 4pfünder-Protze, die Ruſſiſche, enthält, ſo ergäbe ſich daraus eine Gewichtserſparniß von ungefähr 3 Zentnern.

Ferner iſt hinſichtlich der oben angegebenen abſoluten Gewichte der verſchiedenen 4pfündigen Feldgeſchütze auch zu beachten, daß bei dem Oeſterreichiſchen und Ruſſiſchen 4pfünder die vorwiegende Rückſicht auf Erzielung der größtmöglichen Leichtigkeit zur Annahme von ungewöhnlich geringen Radhöhen geführt, wodurch allerdings das abſolute Gewicht des Geſchützes ſelbſtredend vermindert, ebenſo aber auch ſeine Fahrbarkeit verringert, alſo der eigentliche Endzweck, die Beweglichkeit des Fahrzeuges zu ſteigern, ſchwerlich erreicht wird. (Vgl. unten). Es beträgt:

Geſchütz.	Höhe des Laffetenrades mit Reifen. Zoll rheinl.	Höhe des Protzrades mit Reifen. Zoll rheinl.
Preußiſcher 4pfünder . .	59,2	47,2
Oeſterr. do. . .	51,0	42,0
Ruſſiſcher do. . .	46,61	46,61 *)

*) Bei der neuſten Konſtruktion der Ruſſiſchen 4pfünder-Laffete (in Eiſenblech) betragen die Radhöhen reſp. 53,0 und 47,5 Zoll.

Digitized by Google

Wenden wir uns nun zu dem anderen der auf die Beweglichkeit eines Fahrzeuges influirenden beiden Faktoren, nämlich der Konſtruktion und Einrichtung der zum Bewegungs-Apparat gehörenden Theile, ſo ergiebt ſich in dieſer Hinſicht eine ſehr erhebliche Ueberlegenheit unſeres 4pfünders über alle ſeine Konkurrenten.

Das 4pfünder-Rad (ſogen. Thonet-Rad), ſowie die Achſe mit Zubehör ſind für die Fahrbarkeit ſo günſtig, wie irgend möglich, konſtruirt. Das Material der Achſe (Gußſtahl beſter Sorte aus Borſig's Eiſenwerk in Moabit) geſtattet die Anwendung ſehr dünner Achsſchenkel und ſomit eine Verringerung der Zapfenreibung in der Nabe bis auf das praktiſch überhaupt erreichbare Minimum. Zur Realiſirung dieſer Idee trägt ferner bei die zylindriſche Form des Achsſchenkels, die ſehr geringe Stürzung deſſelben, die eigenthümliche Form der Röhr- und Stoßſcheiben, welche in Verbindung mit dem Kothblech einen förmlichen Verſchluß der Nabenkammer gegen das Eindringen von Staub und Schmutz bilden, die Anbringung beſonderer Schmierkanäle auf dem Achsſchenkel und endlich die vortheilhafte Wahl des Materials zu den reibenden Theilen: Buchsringe von Bronze-Hartguß auf der ſtählernen Achſe, wofür der Reibungskoeffizient viel geringer ausfällt, als für die Reibung eines Achsſchenkels von Schmiedeeiſen in gußeiſerner Buchſe (Rad der Feldartillerie C/42).

Die hier aufgeführten konſtruktiven Vorzüge unſeres 4pfünders zu Gunſten der größeren Beweglichkeit fehlen ſeinen Nebenbuhlern faſt gänzlich, indem letztere im Weſentlichen noch die Achſen und Räder unſerer Feldgeſchütze von 1842 führen.

Auch hinſichtlich der Radhöhe, zu der bekanntlich der Hebelsarm der angreifenden Zugkraft in direktem Verhältniß ſteht, zeigt ſich der Preußiſche 4pfünder den anderen meiſt erheblich überlegen; nur ſein Vorderrad iſt niedriger, als das Rad des Engliſchen 12pfünders (58,26 Zoll) und des Franzöſiſchen 4pfünders (54,67 Zoll). Ebenſo günſtig iſt er endlich auch durchſchnittlich in Bezug auf die Breite des Felgenkranzes geſtellt, welche auf die Tiefe des Einſinkens der Räder in weichem moraſtigen Boden, alſo auf die Fahrbarkeit in ungünſtigem Terrain einen nicht unbedeutenden Einfluß ausübt.

Reſümiren wir ſchließlich das vorſtehend über die vergleichsweiſe Beweglichkeit der verſchiedenen 4pfünder Geſagte noch einmal, ſo erhalten wir folgendes Geſammtreſultat:

Digitized by Google

1. Hinſichtlich des abſoluten Gewichts der todten Laſt, welche auf ein Pferd der Beſpannung entfällt, wird der Preußiſche 4pfünder nur von dem Oeſterreichiſchen 4pfünder der Kavalleriebatterien um $23^2/_3$ Pfd. pro Pferd*) und von dem Preußiſchen glatten 6pfünder C/42 (mit aufgeſeſſenen Mannſchaften) um $3^1/_2$ Pfd. pro Pferd übertroffen; dem Ruſſiſchen und Franzöſiſchen 4pfünder dagegen, ſowie dem Engliſchen 12pfünder und dem Preußiſchen glatten 6pfünder C/42 ohne aufgeſeſſene Mannſchaften zeigt er ſich hierin überlegen.

Dabei darf überdies nicht außer Acht gelaſſen werden, daß der Engliſche 12pfünder und der Franzöſiſche 4pfünder ebenſo, wie dies ſeiner Zeit auch mit dem Preußiſchen glatten 6pfünder der Fußartillerie der Fall war, am Geſchütz (auf der Protze) nur 3 und der Oeſterreichiſche 4pfünder 4 Mann (einer auf dem Laffetenſitz) alſo eine für die regelmäßige und dauernde Bedienung des Geſchützes offenbar unzureichende Anzahl Kanoniere, fortzuſchaffen vermögen und daher lediglich die Alternative haben, die übrige Mannſchaft entweder auf die Handpferde aufſitzen zu laſſen (was für die Aeußerung der Zugkraft der Pferde bekanntlich in jeder Beziehung höchſt unvortheilhaft iſt), oder ſie mit Hülfe der Munitionswagen nachzuführen, wodurch unter Umſtänden die Eröffnung des Feuers ſehr leicht verzögert werden kann.

Der Preußiſche und Ruſſiſche 4pfünder dagegen nehmen ihre vollzählige Bedienungsmannſchaft (5 Mann) von vornherein mit ins Gefecht, ohne dazu die Handpferde oder die Wagen benutzen zu müſſen.

Dieſer weſentliche Umſtand erſcheint allein ſchon hinreichend, um den letztgenannten Geſchützen eine größere Beweglichkeit und Selbſtſtändigkeit namentlich auch für etwaige Unfälle, zu gewährleiſten, als ihnen, den anderen gegenüber, nach Maßgabe des pro Pferd entfallenden Quantums an todter Laſt zuzuerkennen ſein würde.

2. In Betreff der Konſtruktion und Einrichtung der Theile, welche den Bewegungsmechanismus des Geſchützes bilden, ſteht unſer 4pfünder auf einer ungleich höheren Stufe der Vollkommenheit, als die übrigen.

Alles in Allem dürfen wir demnach unſer Urtheil wohl mit Fug

---

*) Hierbei iſt ſelbſtredend der Oeſterreichiſche 4pfünder der Kavalleriebatterien mit aufgeſeſſenen Mannſchaften dem Preußiſchen 4pfünder der reitenden Artillerie, alſo ohne aufgeſeſſene Mannſchaften gegenübergeſtellt worden.

Digitized by Google

und Recht dahin formuliren, daß der Preußiſche 4pfünder allen begründeten Anforderungen, welche man billiger Weiſe an die Beweglichkeit der leichten Feldartillerie mit Rückſicht auf die Anſprüche der modernen Taktik, irgend ſtellen darf, in vollſtem Maße und mehr, als irgend ein anderes Feldgeſchütz, genügt.

Dies Urtheil dürfte beſonders dadurch an Bedeutung und Nachdruck erheblich gewinnen, daß es, wenigſtens indirekt, auf langjährigen und vielſeitigen Erfahrungen ſeitens der Truppentheile baſirt iſt; denn über die Beweglichkeit des glatten 6pfünders C/42, (als Geſchütz der reitenden ſowohl, als auch der Fußartillerie), der doch immerhin noch abſolut, wie relativ, ein wenig ſchwerer war, als unſer 4pfünder, und deſſen ſo ſehr vervollkommneten Bewegungs-Apparat nicht beſaß, hat ſich wohl niemals auch nur die leiſeſte Klage der Betheiligten vernehmen laſſen, und der 4pfünder ſelbſt hat bereits während der drei erſten Jahre ſeines Beſtehens, in den ruhmvollen Feldzügen gegen Dänemark (4pfdge Garde-Batterie — Hauptmann Ribbentrop) und gegen Oeſterreich und Süddeutſchland (in letzterem Kriege waren 54 Preußiſche 4pfünder-Batterien thätig) die glänzendſten Beweiſe ſeiner überaus großen Beweglichkeit abgelegt.

Die Frage, ob die an das zukünftige Einheitsgeſchütz zu ſtellenden Anforderungen innerhalb der Grenzen der Leiſtungsfähigkeit unſerer beiden Feldgeſchütze liegen, führt uns, nach Erörterung der Beweglichkeit des 4pfünders, als des leichteren Kalibers, ferner zur Beſprechung der Wirkung des 6pfünders, als des ſchwereren und daher in manchen Beziehungen auch wirkſameren Geſchützes.

Analog dem Vergleiche, welchen wir oben zwiſchen unſerem 4pfünder und den entſprechenden leichteſten Kalibern anderer Artillerien hinſichtlich ihrer relativen Beweglichkeit anſtellten, werden wir auch hier die Wirkung unſeres 6pfünders mit den Leiſtungen der in den Feldartillerien der übrigen Großmächte eingeführten ſchwerſten Kalibern in Parallele zu ſtellen haben. Leider ſind aber ebenbürtige Konkurrenten unſeres 6pfünders, d. h. kriegserprobte Hinterlader von gleichem oder ſchwererem Kaliber, nicht vorhanden, denn die einzigen großen Artillerien, welche außer der unſrigen überhaupt Hinterladungs-Feldgeſchütze führen, Eng-

Digitized by Google

land und Rußland, haben als größtes Kaliber reſp. den 12pfünder von 2,91" (alſo nicht einmal unſerem 4pfünder ganz gleichſtehend) und den 5pfünder*) von 3,32" Kaliber gewöhnlich als 4pfünder bezeichnet); und ſelbſt von dieſen hat bisher nur der Engliſche 12pfünder in dem für artilleriſtiſche Verhältniſſe doch nur ſehr wenig maßgebenden Feldzug in China 1860 die Feuertaufe erhalten. Die ſchweizeriſche Feldartillerie beſitzt allerdings einen 8pfünder-Hinterlader, deſſen Wirkung die betreffenden Verſuchsberichte in allen Beziehungen als ſehr ausgiebig ſchildern; bevor indeß die damit im Frieden erlangten Reſultate als entſcheidend für ſeinen wahren Werth als Feldgeſchütz betrachtet werden können, müßte ſein Verſchluß (einfacher Keilverſchluß mit Broadwell-Liderung) doch wohl bereits die Probe eines tüchtigen Krieges gut beſtanden haben; wenigſtens dürften die Eigenthümlichkeiten dieſer Liderung und die in Preußen damit an 4pfünder-Verſuchsgeſchützen gemachten Erfahrungen gewiß eine ſolche Forderung hinlänglich motiviren. Der belgiſche 6pfünder-Hinterlader endlich iſt im Weſentlichen dem unſrigen an Wirkung völlig gleich zu ſetzen.

Es erübrigt alſo offenbar nur, unſeren 6pfünder gezogenen Vorderladern gegenüber zu ſtellen. Von dieſen exiſtirt das ſchwerſte Kaliber (12pfünder) in der franzöſiſchen Feldartillerie; da aber das franzöſiſche Syſtem der gezogenen Geſchütze (La Hitte), mit deſſen Einführung (im Jahre 1859) der Kaiſer Napoleon allen anderen Staaten voranging, bekanntlich das unvollkommenſte iſt, und ſeine Leiſtungen namentlich in Bezug auf Treffſähigkeit, die ohnehin die Achillesferſe der Vorderlader bildet, überaus ungenügende Ergebniſſe liefern, ſo würde der Preußiſche 6pfünder im Wettſtreit mit dieſem Geſchütz, abgeſehen von der für den Feldkrieg weniger einflußreichen Durchſchlagskraft und Sprengwirkung des Geſchoſſes, doch gar zu wohlfeile Lorbeeren ernten. Es dürfte daher angemeſſener erſcheinen, zu dem beabſichtigten Vergleich das möglich vollkommenſte und gegenwärtig am meiſten ausgebildete Vorderladungs-

*) Dem Vernehmen nach hat Rußland auch ſchon 9pfünder-Hinterlader in ſeine Feldartillerie eingeſtellt, doch ſind dem Verfaſſer zuverläſſige Angaben über die Leiſtungen dieſes Geſchützes noch nicht bekannt geworden. Daſſelbe gilt von Frankreich, welches die Abſicht haben ſoll, bronzene Hinterlader-Feldgeſchütze einzuführen, und von Spanien, wo ſtählerne Hinterlader mit einfachem Keil und Broadwell-Ring in Ausſicht genommen ſind.

ſyſtem heranzuziehen; als ſolches glauben wir unſtreitig das öſterreichiſche Bogenzugſyſtem bezeichnen zu können, welches gerade hinſichtlich der Trefffähigkeit Befriedigendes leiſtet, ohne doch andrerſeits in irgend einer Beziehung die ſonſtigen prinzipiellen Vorzüge der übrigen Vorderlader vermiſſen zu laſſen. Ein Vergleich mit dem Oeſterreichiſchen 8pfünder, dem größten Kaliber dieſer Feldartillerie, empfiehlt ſich auch namentlich deshalb ganz beſonders, weil im Jahre 1867 auf Befehl der höheren Behörden von Seiten der Königlichen Artillerie-Prüfungs-Kommiſſion auf dem Tegeler Schießplatz ein Vergleichs-Schießverſuch zwiſchen den preußiſchen und öſterreichiſchen Feldgeſchützen zur Ausführung gelangte, deſſen Reſultate inſofern vorzugsweiſe maßgebend und entſcheidend ſein dürften, als die äußeren Verhältniſſe, unter denen ſie erlangt wurden, für beide Syſteme abſolut gleich waren, — ein glücklicher Umſtand, der ſonſt bei dem Vergleich der Ergebniſſe ſo verſchiedener Geſchützarten in der Regel nicht obzuwalten pflegt.

Behufs leichterer Orientirung glauben wir dem Vergleich der Wirkung des 6- und 8pfünders einige Daten über die Munition beider Geſchütze voranſchicken zu ſollen; die nachfolgende tabellariſche Zuſammenſtellung dürfte dieſer Abſicht Genüge leiſten.

Geſchoßart ꝛc.	Preuß. 6pfünder.		Oeſterr. 8pfünder.	
	Pfd.	Lth.	Pfd.	Lth.
Granate (geladen) . .	13	24	13	4,8
Sprengladung . . .	—	15	—	26,25
Shrapnel (geladen) . .	13	24,2	14	22
Shrapnel-Bleikugel . .	—	1	—	0,75
Sprengladung . . .	—	1	—	7,62
Brandgranate . . .	14	—	13	20,5
Sprengladung . . .	—	12	—	—
Brandſatz	—	—	1	18,3
Kartätſche	10	15	12	27,5
Kartätſchkugel . . .	—	5	—	4,2
Gebrauchsladung . .	1	6	1	25,66
Ladung für den hohen Bogenwurf	—	9 15	—	15,75

Digitized by Google

Das 6pſünder-Shrapnel enthält 164—170, das 8pſünder 140 Bleikugeln, die 6pſünder-Kartätſche 41, die 8pſünder 67 Zinkkugeln. Die 6pſünder-Brandgranate iſt, außer der Sprengladung, noch mit 6 Brandern gefüllt; der Brandſatz der 8pſünder-Brandgranate beſteht aus Mehlpulver, Kornpulver, Salpeter, Schwefel, zerſchnittenem Hanf, Terpentin und Schwarzpech.

Der Vergleich des Preußiſchen 6pſünders mit dem Oeſterreichiſchen 8pſünder in Bezug auf ihre beiderſeitige Wirkung als Feldgeſchütze wird ſich vorzugsweiſe auf folgende Punkte zu erſtrecken haben:

1. Abſolute Trefffähigkeit*) der Granate, und zwar:
   a) der blindgeladenen Granate im flachen Bogen;
   b) der blindgeladenen im hohen Bogen;
   c) der ſcharf geladenen gegen Scheiben;
   d) der ſcharf geladenen gegen Zielgeſchütze;
2. Relative Trefffähigkeit der Granate;
3. Geſchoßwirkung der Granate:
   a) Lebendige Kraft;
   b) Sprengwirkung.
4. Wirkung der Brandgranaten;
5. Wirkung der Shrapnels;
6. Wirkung der Kartätſchen;
7. Zufällige Wirkung bei Fehlſchüſſen;
8. Moraliſche Wirkung;
9. Beobachtung der Wirkung;

---

*) Unter „abſoluter Trefffähigkeit" iſt das aus der Streuung des Geſchützes unter normalen Verhältniſſen, d. h. bei bekannter Entfernung und einer durch zuverläſſige Beobachtungen geſicherten Korrektur, reſultirende Verhältniß der Schußzahl zu der Zahl der Treffer gegen ein gegebenes Ziel verſtanden; als Gegenſatz der abſoluten iſt die „relative Trefffähigkeit" gedacht, d. h. die Fähigkeit des Geſchützes, unter nicht normalen Verhältniſſen, alſo reſp. falſchgeſchätzter Entfernung und mangelhafter Beobachtung und Korrektur, vermöge ſeiner Raſante die Fehler der Höhenrichtung zu paralyſiren.

Auf die letztgenannte Eigenſchaft dürfte im Feldkriege, wo man faſt niemals auf bekannten, ſehr ſelten auf richtig geſchätzten Entfernungen ſchießt, und wo die Beobachtung durch zahlloſe Hinderniſſe erſchwert, häufig genug ſogar völlig unmöglich wird, wohl ſelbſtredend ein ungleich höherer Werth zu legen ſein, als auf die abſolute Trefffähigkeit.

Digitized by Google

10. Empfindlichkeit für die Korrektur;
11. Feuergeſchwindigkeit.

1. Abſolute Treffähigkeit der Granate.

a) Der blindgeladenen Granate im flachen Bogen.

Die 4 Verſuchsgeſchütze (2—6- und 2—8pfünder) feuerten auf 1200 und 2000 Schritt Entfernung gegen Anſchußſcheiben (von 16 Fuß Höhe und ebenſoviel Breite) und auf 4000 Schritt gegen die freie Ebene; jedes Geſchütz that auf jeder Entfernung 15 Schuß, ausſchließlich der Probeſchüſſe.

Auf 1200 Schritt erhielt der 6pfünder 88,8 %, der 8pfünder 73 %, auf 2000 Schritt hatte erſterer 47 % und letzterer 35,5 % Treffer, und auf 4000 Schritt gegen die freie Ebene waren gleichfalls die Längen- und Breitenſtreuungen des 6pfünders geringer, als die des 8pfünders.

Die Betrachtung der graphiſchen Darſtellungen der Treffergebniſſe läßt die charakteriſtiſchen Verſchiedenheiten beider Syſteme hinſichtlich ihrer abſoluten Trefffähigkeit ſofort erkennen. Das preußiſche Syſtem ergiebt nicht nur kleinere Höhen-, Längen- und Breiten**ſtreuungen**, als das öſterreichiſche, ſondern auch geringere **mittlere Abweichungen**, welche letzteren bekanntlich vorzugsweiſe, oder vielmehr ausſchließlich maßgebend ſind für die Beurtheilung der abſoluten Trefffähigkeit.

Die Geſchoßbahnen des 6pfünders bilden im Ganzen eine **dichte** Kegelgarbe, mit kleinem Grundkreis, von der ſich nur einzelne (wahrſcheinlich meiſt abnorme) Schüſſe (ſogenannte Ausreißer) weit entfernen; der Kegel dagegen, in welchem dieſelbe Anzahl Bahnen der 8pfünder-Granaten liegt, hat einen ungleich größeren Grundkreis, über **deſſen** Fläche die Treffpunkte ziemlich gleichmäßig, d. h. gleichmäßig **locker** vertheilt ſind.

Dieſe dichte, gedrängte Gruppirung des preußiſchen Syſtems iſt einer der hauptſächlichſten Vorzüge deſſelben, ſie gewährt nicht nur die Möglichkeit, ein Maximum von Wirkung auf ein Minimum von Zielfläche zu konzentriren, ſondern begünſtigt auch die Beobachtung der Wirkung und geſtattet namentlich die rationelle Anwendung konſequenter und daher wirkſamer Korrekturen.

Digitized by Google

b) Abſolute Trefffähigkeit der blind geladenen Granate im hohen Bogen.

Die vier Geſchütze verfeuerten je 15 Granaten auf 1600 Schritt Entfernung gegen eine Redoute; der 6pfünder erreichte $73^1/_3$ %, der 8pfünder $63^1/_3$ % Treffer in das große und kleine Rechteck.

Das öſterreichiſche Syſtem befindet ſich hinſichtlich des hohen Bogenſchuſſes dem preußiſchen gegenüber inſofern in entſchiedenem Nachtheil, als es für dieſe Schußart nur eine Ladung beſitzt (15,75 Loth); dieſe iſt für Entfernungen von 500 bis 2000 Schritt beſtimmt, und die bezüglichen Geſchoßbahnen halten, ihrer Krümmung nach, im Ganzen die Mitte zwiſchen den Bahnen, welche die kleine Wurfladung (0,3 Pfd.) und denen, welche die große Wurfladung (0,5 Pfd.) den 6pfünder-Granaten ertheilt.

Es iſt daher die bemerkenswerthe Elaſtizität, mit der ſich der hohe Bogenſchuß des preußiſchen Syſtems vermöge ſeiner zweifachen Wurfladung all den verſchiedenen Terrainverhältniſſen, wie ſie der Feldkrieg in ſtetem Wechſel darbietet, anzuſchmiegen vermag, dem 8pfünder in weit geringerem Maße eigen.

Während der 6pfünder an Trefffähigkeit im hohen Bogen dem öſterreichiſchen Geſchütz im Allgemeinen weſentlich überlegen iſt, dürfte er dieſem doch mit der kleineren Wurfladung auf den weiteren Entfernungen, für welche letztere noch beſtimmt iſt, durch die größere Streuung ſeiner Geſchoßbahnen einigermaßen nachſtehn, ein Nachtheil, der indeß dadurch ſehr an Bedeutung verliert, daß man wohl nur in den ſeltenſten Fällen durch die Dringlichkeit der Verhältniſſe gezwungen ſein wird, jene Ladung noch auf den größten damit erreichbaren Entfernungen anzuwenden, und daß man dann auch andrerſeits wieder den Vortheil genießt, die verdeckte feindliche Aufſtellung möglichſt dicht hinter der betreffenden Deckung beunruhigen zu können.

c. und d. Abſolute Trefffähigkeit der ſcharf geladenen Granate gegen Scheiben und Zielgeſchütze.

c) gegen Scheiben.

Aus den vier Geſchützen geſchahen auf 2000 Schritt Entfernung gegen das gewöhnliche Shrapnelziel (drei 40 Schritt lange, mit 20 Schritt

Zwiſchenraum hinter einander aufgeſtellte Scheiben, die vorderſte 9, die beiden andern 6 Fuß hoch) je 15 Granatſchuß.

Das Terrain unmittelbar vor den Scheiben war durch zahlreiche, von früheren Verſuchen herrührende Aufſchläge ſchwerer Geſchoſſe ſtark durchwühlt und kann daher nur als ſehr ungünſtig bezeichnet werden.

Das Durchſchnittsreſultat ſtellte ſich für den 6pfünder auf 12, für den 8pfünder auf 6 ſcharfe Treffer per Schuß. Dabei iſt zu berückſichtigen, daß 2—6pfünder-Granaten (= 6,6 %)*) blind gingen; daſſelbe ereignete ſich bei 3—8pfünder-Granaten, während eine der letzteren vor dem erſten Aufſchlag in der Luft krepirte, (zuſammen 13,3 % Verſager).

d) Gegen Zielgeſchütze.

Den beiden 6pfündern, ſowie den beiden 8pfündern wurde eine unbrauchbare Feldlaffete nebſt Protze und mit eingelegtem (zum Umguß beſtimmten, bronzenen) Rohr als Ziel zugewieſen; die Bedienungsmannſchaften und die Pferde waren durch Holzſcheiben von entſprechender Größe vertreten.

Jedes Geſchütz verfeuerte 15 ſcharf geladene Granaten; die Entfernung betrug 1200 Schritt.

Die 30 6pfünder Granaten ergaben 197 Treffer, davon 2 auf das Rohr, 29 auf die Laffete, 60 auf die Protze, 2 auf den Zugführer, 44 auf die Bedienungsmannſchaften, 9 auf die Fahrer, 48 auf die Zugpferde und 3 auf das Zugführerpferd; die Laffete war vollſtändig demontirt und zuſammengebrochen; der Protzkaſten würde, wenn mit Munition gefüllt, durch eine Granate, welche darin krepirt war, in die Luft geſprengt worden ſein.

---

*) Dieſer Prozentſatz von Verſagern des preußiſchen Perkuſſionszünders für Granaten iſt ein ganz unerhört hoher und kann ſeine Erklärung nur darin finden, daß ſich unter den verfeuerten Zündſchrauben eine Anzahl anormaler, mit chlorſaurem Kali gefüllter älterer Verſuchs-Zündſchrauben befand.

Bei den Schießübungen der Artillerie-Brigaden betrugen die Verſager (einſchließlich der zu ſpät krepirten Geſchoſſe:
im Jahre 1862: 1,3 Prozent,
" " 1863: 2,5 "
" " 1864: 2,7 "
" " 1865: 0,98 "
" " 1867: 1,4 "
alſo durchſchnittlich nur 1,78 Prozent.

Digitized by Google

Eine, behufs Ermittelung der zufälligen Wirkung gegen rückwärtige Truppenaufſtellungen, 600 Schritt hinter der Zielbatterie ſtehende 6' hohe und 40 Schritt lange Scheibe wurde nur von einem Sprengſtück getroffen.

Die 8pfünder erreichten mit 30 Schuß 45 Treffer gegen ihr Zielgeſchütz, und zwar 3 auf das Rohr, 6 auf die Laffete, 7 auf die Protze, 10 auf die Bedienungsmannſchaften, 10 auf die Fahrer, 5 auf die Zugpferde und 4 auf das Zugführerpferd.

Weder das Rohr, noch die Laffete oder Protze waren gebrauchsunfähig geworden. Die 600 Schritt hinter der Zielbatterie ſtehende Scheibe wurde gar nicht getroffen.

Zwei 6pfünder-Granaten gingen blind (= 6,6..%) und eine 8pfünder-Granate krepirte 800 Schritt hinter dem erſten Aufſchlag (= 3,3..%).

Im Ganzen ergab alſo bei dem Schießen mit ſcharf geladenen Granaten (gegen Scheiben und Zielgeſchütze zuſammengenommen) der preußiſche Perkuſſionszünder 6,6..% Verſager; der öſterreichiſche dagegen 8,3..% Verſager; erſterer iſt alſo, trotz der ungemein großen Verhältnißzahl von blind gegangenen Granaten und trotz der abnormen Beſchaffenheit eines Theils der Zündſchrauben, dennoch gegen ſeinen Konkurrenten im Vortheil geblieben. Die ungenügenden Treffergebniſſe, welche der Oeſterreichiſche 8pfünder in dieſem Theil des Vergleichsſchießens geliefert hat, ſind zum Theil wiederum auf Rechnung der bereits oben beſprochenen bedeutenden Streuungen und mittleren Abweichungen der Geſchoßbahnen zu ſetzen, zum anderen Theil aber beruhen ſie auf den die Geſchoßwirkung ſcharf geladener Granaten beeinflußenden Faktoren, die wir unten (ſ. 3. Geſchoßwirkung) ſpeziell erörtern werden.

2. Relative Trefffähigkeit der Granate.

Die relative Trefffähigkeit ſteht im umgekehrten Verhältniß zu der Größe der Geſchoßfallwinkel. Beträgt z. B. auf der Entfernung von 1000 Schritt der Geſchoßfallwinkel für das eine Geſchütz $2^{14}/_{16}$ und für das andere $1^{7}/_{16}$ Grad, ſo wird ein 6' hohes Ziel von letzterem noch getroffen werden, wenn auch die Entfernung auf 900 oder auf 1100 Schritt geſchätzt und danach der Aufſatz genommen iſt, während bei dem

erſteren Geſchütz ſchon Schätzungsfehler von mehr als 50 Schritt ins zu Große oder zu Kleine zu Fehlſchüſſen führen müſſen.

Die Raſante einer beliebigen Geſchoßbahn iſt vorzugsweiſe abhängig von der Anfangsgeſchwindigkeit des Geſchoſſes und von dem Geſchwindigkeitsverluſt, welchen daſſelbe durch den Luftwiderſtand erleidet. Auf die Anfangsgeſchwindigkeit iſt hauptſächlich von Einfluß das Ladungsverhältniß*), oder der Quotient aus dem Gewicht der Ladung in das Geſchoßgewicht.

Die Ladung des 6pfünders wiegt 36, die Granate 414 Loth, dagegen die Ladung des 8pfünders 55,66 und deſſen Granate 394,8 Loth. Das Ladungsverhältniß beträgt ſomit für den 6pfünder $^1/_{11,5}$ und für den 8pfünder $^1/_7$; letzterer befindet ſich alſo hierin offenbar in weſentlichem Vortheil gegen das preußiſche Geſchütz; auch hat in der That die 8pfünder-Granate 1113,6, die 6pfünder- nur 1055,5 Fuß Anfangsgeſchwindigkeit.

Der Geſchwindigkeitsverluſt, welchen das Geſchoß während ſeines Fluges erleidet, reſultirt von der Form des Geſchoſſes, von dem Verhältniß des Geſchoßquerſchnitts zum Geſchoßgewicht und von der Anfangsgeſchwindigkeit. In dieſen Beziehungen iſt nun andrerſeits wieder der 6pfünder dem 8pfünder überlegen. Denn während die Geſchoßform und namentlich die Form der Spitze bei beiden Kalibern im Weſentlichen ziemlich übereinſtimmt (zylindro-ogivaler Körper, ungefähr zwei Kaliber lang), beträgt, wie wir eben geſehen haben, das Granatgewicht des 6pfünders 414 und des 8pfünders 394,8 Loth, der Geſchoßquerſchnitt dagegen ſtellt ſich für erſteren auf ungefähr $38^1/_2$ und für letzteren auf 46 Quadratzoll (wenn das Kaliber von Feld zu Feld, reſp. der Durchmeſſer des Erzeugungskreiſes in Rechnung geſetzt wird). Daraus ergiebt ſich, daß die bezüglichen Quotienten (Geſchoßquerſchnitt in Geſchoßgewicht) bei dem 6- und 8pfünder ſich zu einander verhalten, wie 5 zu 4.

Ebenſo würde ſich alſo auch das Verhältniß beider Geſchütze hinſichtlich des Geſchwindigkeitsverluſtes geſtalten, wenn nicht der Vortheil dadurch noch mehr auf die Seite des 6pfünders träte, daß deſſen An-

*) Abgeſehen von den weniger weſentlich influirenden und namentlich bei einem Vergleich zwiſchen Hinter- und Vorderladern nicht wohl einfach gegen einander abzuwägenden anderen Faktoren: Länge des Uebergangskonus, Größe des Verbrennungsraums (bei Hinterladern) und Größe des Gasverluſtes durch den Spielraum (bei Vorderladern).

Digitized by Google

fangsgeſchwindigkeit mithin auch der Luftwiderſtand, den das Geſchoß in ſeiner Flugbahn erfährt, geringer iſt, als bei dem 8pfünder.

Demgemäß iſt die Endgeſchwindigkeit der 6pfünder-Granate im Verhältniß zu ihrer Anfangsgeſchwindigkeit auch noch auf den größeren Entfernungen eine ſehr bedeutende; ſie beträgt:

auf	0	Schritt Entfernung	1055,5	Fuß,
=	1000	= =	945,5	=
=	2000	= =	848	=
=	3000	= =	762	=
=	4000	= =	687	=
=	5000	= =	621	=

Die entſprechenden Endgeſchwindigkeiten der 8pfünder-Granate betragen nur:

auf	1000	Schritt Entfernung	825	Fuß,
=	2000	= =	657	=
=	3000	= =	551	=
=	4000	= =	498	=
=	5000	= =	450	=

Die Raſanten der beſtrichenen Räume des 6- und 8pfünders geſtalten ſich in Wirklichkeit völlig analog den verſchiedenen Einflüſſen der in Vorſtehendem beſprochenen Faktoren, indem auf den kleinen Entfernungen die Bahn der 8pfünder-Granate raſanter ausfällt, dagegen ſchon zwiſchen 900 und 1000 Schritt die Raſante des 6pfünders zu überwiegen beginnt, wie dies aus der hierunter folgenden tabellariſchen Zuſammenſtellung ſpeziell erſichtlich wird.

Es beſitzt alſo der 8pfünder eine raſantere Geſchoßbahn, als der 6pfünder nur auf den Entfernungen, wo die Höhenſtreuung noch ſo gering und die richtige Schätzung der Entfernung, ſowie die erfolgreiche Beobachtung der Wirkung noch ſo wenig erſchwert iſt, daß ein völlig befriedigendes Maß von abſoluter Trefffähigkeit in den meiſten Fällen unbedingt garantirt erſcheint und es daher wenig von Belang ſein kann, ob der beſtrichene Raum etwas größer oder kleiner ausfällt, auf den größeren Entfernungen dagegen, wo eine möglichſt raſante Flugbahn häufig zu der conditio sine qua non einer genügenden Wirkung wird, iſt der 6pfünder hinſichtlich ſeiner relativen Trefffähigkeit dem 8pfünder unzweifelhaft, wenngleich nur in geringem Maße, überlegen.

Digitized by Google

Entfernung. Schritt.	Erhöhung. Grad.		Fallwinkel. Grad.		Länge des beſtrichenen Raumes für 6' Höhe. Schritt.	
	6pfdr.	8pfdr.	6pfdr.	8pfdr.	6pfünder.	8pfünder.
500	1	$^{11}/_{16}$	1	$^{12}/_{16}$	145	193
1000	$2^{2}/_{16}$	$1^{15\frac{1}{2}}/_{16}$	$2^{4}/_{16}$	$2^{6}/_{16}$	63	61
1500	$3^{5}/_{16}$	$3^{6}/_{16}$	$3^{11}/_{16}$	$4^{6}/_{16}$	39	33
2000	$4^{10}/_{16}$	$4^{14}/_{16}$	$5^{7}/_{16}$	$6^{4}/_{16}$	26	23
2500	6	$6^{9}/_{16}$	$7^{7}/_{16}$	$8^{8}/_{16}$	19	17
3000	$7^{9}/_{16}$	$8^{7}/_{16}$	$9^{13}/_{16}$	$11^{12}/_{16}$	15	12
3500	$9^{5}/_{16}$	$10^{11}/_{16}$	$12^{6}/_{16}$	$15^{8}/_{16}$	12	9
4000	$11^{3}/_{16}$	$13^{6}/_{16}$	$15^{5}/_{16}$	$22^{8}/_{16}$	10	6
4500	$13^{8}/_{16}$	$16^{7}/_{16}$	$18^{7}/_{16}$	—	8	—
5000	$15^{6}/_{16}$	$20^{5}/_{16}$	$21^{13}/_{16}$	—	7	—

Die raſante Geſchoßbahn, oder die relative Trefffähigkeit eines Geſchützes kann indeß ſelbſtredend nur dann von praktiſchem Werth ſein, wenn der vortheilhafte Einfluß, den ein großer beſtrichener Raum auf die Treffwahrſcheinlichkeit ausübt, nicht durch eine unverhältnißmäßig große Höhenſtreuung der Flugbahnen völlig paralyſirt wird, wie dies beiſpielshalber bei dem Granatſchuß des kurzen 12pfünders mit Pfeilſtrich unten der Fall iſt. Dies Geſchütz, deſſen Rolle in unſerer Feldartillerie nur eine höchſt ephemere war, hat auf den mittleren Entfernungen eine ganz außerordentlich flache Geſchoßbahn und übertrifft in dieſer Hinſicht die gezogenen Geſchütze bei weitem.

Entfernung. Schritt.	Fallwinkel. Grad.	Beſtrichener Raum für 6' Höhe. Schritt.
900	$1^{7}/_{16}$	100
1200	$1^{7}/_{16}$	100
1500	$1^{8}/_{16}$	95
1800	$1^{13}/_{16}$	80

Nichtsdeſtoweniger iſt die effektive Trefffähigkeit des kurzen 12pfünders, nach den Erfahrungen zweier Feldzüge und mehrerer Schießübungen, im Granatſchuß mit Pfeilſtrich unten eine äußerſt gering:, weil ſeine Höhenſtreuung nicht nur an ſich ſchon ziemlich bedeutend ausfällt, ſondern ſich auch überdies in einem, eben der großen Raſanz der Flugbahn wegen, ſtark potenzirten Maß auf die Längenſtreuungen überträgt; letztere nehmen daher Dimenſionen an, wie ſie mit einer erfolgreichen Wirkſamkeit des Geſchützes und namentlich mit der konſequenten Durchführung einer rationellen Korrektur durchaus unvereinbar ſein dürften.

Auch bezüglich des 6pfünders ſcheint es ſehr nahe zu liegen, von den flacheren Bahnen ſeiner Granaten, gegenüber dem 8pfünder, eine ungünſtigere Uebertragung der Höhen- auf die Längenſtreuungen zu erwarten, als das letztgenannte Geſchütz ſie zeigt; aber im Gegentheil: die Höhenſtreuung des 6pfünders iſt durchgehends verhältnißmäßig ſo gering, daß, trotz der für die Projektion der vertikalen auf die horizontale Streuung ungünſtigen Raſanz der Geſchoßbahnen, doch ſeine Längenſtreuungen auf allen Entfernungen geringer ausfallen als die des 8pfünders.

3. Geſchoßwirkung der Granate.

a) Lebendige Kraft.

Die lebendige Kraft eines in Bewegung befindlichen Körpers iſt bekanntlich direkt abhängig von deſſen Gewicht und Geſchwindigkeit und findet ihren Ausdruck in der Formel

$$\frac{P \,.\, v^2}{2g},$$

worin P das Gewicht, v die Geſchwindigkeit und g die beſchleunigende Kraft der Schwere (= 31,25′ rheinl.) bedeutet.

Danach hat an der Geſchützmündung die 6pfünder-Granate eine lebendige Kraft von

$$\frac{13{,}8 \,.\, 1055{,}5^2}{2 \,.\, 31{,}25} = 245988{,}9$$

Fußpfund (rheinländiſches Maß und Zollgewicht) und die 8pfünder-Granate eine ſolche von

$$\frac{13{,}16 \,.\, 1113{,}6^2}{2 \,.\, 31{,}25} = 261116{,}5$$

Fußpfund.

Dies für die 6pfünder-Granate ungünſtige Verhältniß wird indeß bereits auf den kleinen und mittleren, geſchweige denn auf den großen Entfernungen vollſtändig alterirt. Wie wir ſchon oben ſahen, betragen die Anfangsgeſchwindigkeiten:

Entfernung. Schritt.	Anfangsgeſchwindigkeit. Fuß rheinl. 6pfünder.	8pfünder*).
1000	945,5	825
2000	848	657
3000	762	551
4000	687	498
5000	621	450

Danach ſtellt ſich die lebendige Kraft beider Granaten:

Entfernung. Schritt.	Lebendige Kraft. Fußpfund. 6pfünder.	8pfünder.
1000	197373	143312,5
2000	158778	90888
3000	128206	63926
4000	104211	52219,5
5000	85149,5	42638,5

*) Die Geſchwindigkeiten der 8pfünder-Granate ſind in dem bezüglichen Handbuch: F. Müller: „Das öſterreichiſche Feld- und Gebirgs-Artillerie-Material vom Jahre 1863", dem wir die übrigen Angaben betreffs des Oeſterreichiſchen 8pfünders verdanken, leider nicht enthalten und daher vermuthlich auch durch direkte Meſſungen noch gar nicht feſtgeſtellt worden. Sie mußten ſomit aus den ſonſtigen vorhandenen Daten berechnet werden; hierzu haben wir uns der Prehn'ſchen Formel bedient; dieſelbe lautet:

$$v = \frac{V \cdot \cos. \alpha}{\cos. \beta} \cdot \frac{1}{1 + \frac{u}{2}};$$

Digitized by Google

Mit anderen Worten: wenn man die lebendige Kraft der 8pfünder-Granate auf allen Entfernungen gleich 1 ſetzt, ſo beträgt die lebendige Kraft der 6pfünder-Granate auf 1000 Schritt 1,34, auf 2000 Schritt 1,75 und auf den übrigen Entfernungen ungefähr 2. Die Ueberlegenheit des 6pfünders iſt alſo in dieſer Beziehung ebenſo zweifellos, wie bedeutend. Dem dürften auch die mit beiden Geſchützen bei desfallſigen Schießverſuchen erreichten Eindringungstiefen in verſchiedene feſte Mittel vollſtändig entſprechen.

Auf 1000 Schritt Entfernung durchſchlug der 8pfünder eine 28 Zoll

---

darin bedeutet:

V die Anfangsgeſchwindigkeit in Fußen,
α den Erhöhungs- } Winkel in Graden,
β " Fall- }
u iſt gleich $\frac{\varepsilon}{k\ .\ \cos.\ \alpha}$,
ε repräſentirt die Entfernung in Schritten und
k iſt der Koeffizient des Luftwiderſtandes, den man aus der Formel für die Flugzeit findet:

$$t\ (\text{Flugzeit in Sekunden}) = \frac{\varepsilon}{V} + \frac{\varepsilon^2}{4\,V\,k}.$$

Der Prehn'ſchen Formel dürfte ſchon der gewiſſenhaften Berückſichtigung aller beeinfluſſenden Faktoren wegen ein entſchiedener Vorzug gebühren vor der in England gebräuchlichen, dafür aber auch weniger allgemein brauchbaren Formel:

$$v = \frac{V}{1 + 0{,}000062\,\frac{r^2}{P}\cdot V\ .\ \varepsilon},$$

worin

V die Anfangsgeſchwindigkeit in Fußen,
r den Geſchoßradius in Fußen,
P das Geſchoßgewicht in Pfunden,
ε die Entfernung in Fußen repräſentirt.

Nach dieſer Formel ergeben ſich die Endgeſchwindigkeiten der 8pfünder-Granate:

= 844 Fuß auf 1000 Schritt Entfernung,
= 676 " " 2000 " "
= 566 " " 3000 " "
= 486 " " 4000 " "
und = 426 " " 5000 " "

Die Differenzen dieſer Ziffern gegen die nach der Prehn'ſchen Formel berechneten Endgeſchwindigkeiten betragen ſomit auf den obigen fünf Entfernungen reſp. + 19, + 19, + 15, − 12 und − 34 Fuß, Unterſchiede, die in Anbetracht der bedeutenden Schwankungen, welche ſogar gezogene Hinterlader bei direkten Geſchwindigkeitsmeſſungen zeigen, nicht eben ſehr weſentlich genannt werden können.

Digitized by Google

ſtarke, aber nicht mehr völlig intakte, eichene Wand, während der 6pfün-der in eine 36 Zoll dicke Schiffswand Eindringungstiefen von reſp. 33,5, 22,5, 22 und 19,5 Zoll auf 1250, 2500, 3750 und 5000 Schritt Entfernung ergab.

In mittelfeſtes, mit etwas Thon und Sand gemiſchtes Erdreich drang die öſterreichiſche Granate auf 600 Schritt 78" tief ein, während die preußiſche 6pfünder-Granate einen 156" dicken Erdaufwurf von feſtem, fetten Lehmboden auf 800 Schritt Entfernung vollſtändig durch-drang.

Dieſe Reſultate der wenigen zu einem Vergleich der lebendigen Kräfte beider Geſchütze und Geſchoſſe geeigneten Schießverſuche liefern unſtreitig einen hinlänglich objektiven Maßſtab für die betreffenden bei-derſeitigen Leiſtungen.

b) Sprengwirkung.

Die Sprengwirkung eines Hohlgeſchoſſes kann ſich in zwei ver-ſchiedenen Richtungen äußern: einmal nach Art einer Mine, wenn das Geſchoß in einen feſten Körper eingedrungen iſt und darin krepirt; das andere Mal lediglich als Mittel zur Zerlegung der Geſchoßwandungen in eine Anzahl Sprengpartikel, wenn das Geſchoß nur gegen lebende Ziele wirken ſoll und ſeine Exploſion daher in der Luft erfolgt.

Die minenartige Wirkung der Granate wird im Feldkriege verhält-nißmäßig ſelten zur Geltung kommen und nur bei dem Beſchießen be-ſonders widerſtandsfähiger Ziele, z. B. Schanzenbruſtwehren, maſſiver Gebäude, Barrikaden u. dergl. m., vollſtändig ausgenützt werden können. Das Maß ihres Effektes iſt abhängig von der Größe der Sprengladung und der Feſtigkeit und ſonſtigen Beſchaffenheit des die Granate einſchlie-ßenden Körpers. Da dieſer letztere rein zufällige Faktor indeß ſelbſt-verſtändlich nicht in den Kreis einer allgemeinen Betrachtung gezogen werden kann, ſo iſt die Größe der Sprengladung als allein maßgebend für den minenartigen Effekt der Granate anzuſehen; es wird ſonach in dieſer Beziehung die 8pfünder-Granate mit 26,25 Loth Sprengladung der 6pfünder-Granate mit nur 15 Loth dann ſtets weſentlich überlegen ſein, wenn ihre Exploſion wirklich im Ziel erfolgt, was allerdings, in Folge der prinzipiellen Verſchiedenheiten in der Konſtruktion des preu-ßiſchen und öſterreichiſchen Granatzünders, bei der 8pfünder- weit ſeltener,

Digitized by Google

als bei der 6pfünder-Granate, der Fall ſein dürfte; wenigſtens bedarf erſtere hierfür ein weit widerſtandsfähigeres, ſtärkeres Ziel, als letztere, weil der öſterreichiſche Zünder immer erſt funktionirt, nachdem die lebendige Kraft des Geſchoſſes vollſtändig abſorbirt iſt, reſp. nachdem die Granate Ziele, welche einen geringeren Widerſtand darbieten, ſchon wieder verlaſſen hat, um erſt dahinter zu krepiren und ſomit gegen das Ziel ſelbſt gar keine Sprengwirkung zu äußern. Der ungleich empfindlichere preußiſche Perkuſſionszünder bewirkt dagegen die Exploſion der Granate ſtets, bevor dieſe ihre ganze lebendige Kraft erſchöpft hat und zur Ruhe gelangt iſt; daher vermag die 6pfünder-Granate auch ſchon gegen weniger kompakte Ziele ihre volle Sprengwirkung zur Geltung zu bringen.

Es erhellt alſo hieraus, daß auch dieſe ſcheinbar abſolute Ueberlegenheit des 8pfünders über den 6pfünder nur eine bedingte und ganz von der Beſchaffenheit des Ziels abhängig iſt.

Die andere Richtung, in der ſich ferner die Sprengwirkung von Hohlgeſchoſſen zu äußern pflegt, beſteht in dem einfachen Zerlegen des Geſchoßkörpers in eine Anzahl Sprengſtücke, die nur gegen lebende Ziele zu wirken beſtimmt ſind. In dieſem Falle iſt der Effekt der Granate hauptſächlich abhängig von dem normalen Funktioniren des Zünders, von Anzahl, Geſtalt, Größe und Gewicht der Sprengpartikel, von dem Neigungswinkel der Bahntangente des Geſchoſſes zum Horizont im Augenblick des Zerſpringens und endlich von dem Maße, in welchem der Einfluß der lebendigen Kraft des Geſchoſſes vor dem Zerſpringen durch den Einfluß der Sprengwirkung auf die Durchſchlagskraft der Sprengſtücke und auf die Form ihrer Bahngarbe modifizirt wird.

Daß der preußiſche Perkuſſionszünder ſich hinſichtlich des Prozentſatzes der Verſager ſowohl in Bezug auf das Funktioniren überhaupt, als auch in Beziehung auf das rechtzeitige Funktioniren dem öſterreichiſchen ſehr bedeutend überlegen zeigt, haben wir bereits oben geſehen und brauchen deshalb hier nicht nochmals darauf einzugehen.

Die Zahl der Sprengſtücke, welche die 6pfünder-Granate liefert, beträgt durchſchnittlich 42, welche auf den Eiſenkern und den Bleimantel ungefähr zu gleichen Theilen entfallen; das Gewicht der einzelnen Sprengpartikel differirt ſehr bedeutend; es liegt im Allgemeinen zwiſchen 1 Loth und 2 Pfund.

Digitized by

Die 8pfünder-Granate wird durchſchnittlich in 60 Stücke zerlegt, von denen ca. 28 dem Eiſenkern und 32 dem Zinn-Zink-Mantel angehören, und deren Gewicht im Mittel dem Gewicht der 6pfünder-Granatſtücke naturgemäß nachſteht, indem die 8pfünder-Granate, ungeachtet ihres geringeren Totalgewichts, doch faſt um die Hälfte mehr Sprengſtücke liefert, als jene.

Die Form der Sprengpartikel iſt bei beiden Geſchoſſen ziemlich dieſelbe: ein ganz unregelmäßiger, von ſcharf zackigen Rändern begrenzter Körper, der ſich zwar zu einer leichten Ueberwindung des Luftwiderſtandes ſehr wenig eignet, dafür aber auch, wenn er lebende Ziele trifft, ſehr ſchwere und ſchmerzhafte Verwundungen herbeizuführen vermag.

Der Neigungswinkel der Geſchoßbahn zum Horizont im Augenblick des Zerſpringens iſt von weſentlichem Einfluß auf die Bahn der Sprengſtücke, indem die Achſe des Sprenggarbenkegels in der Regel mit der Bahntangente zuſammenfallen wird. Beträgt der Fallwinkel der Granate vor dem erſten Aufſchlag 15 Grad und darüber, ſo dringt gewöhnlich die Mehrzahl der Geſchoſſe in den Erdboden ein, die meiſten Sprengpartikel bleiben darin ſtecken, und die wenigen, welche in die Höhe geſchleudert werden, nehmen ſo ſteile Richtungen an, daß ihr Effekt gegen das Ziel unter allen Umſtänden gleich Null zu achten iſt.

Die Grenze, bis zu welcher daher nur noch auf die Sprengwirkung der das Ziel nicht direkt treffenden, ſondern davor aufſchlagenden Granaten zu zählen iſt, wird vom 6pfünder erſt auf 4000, vom 8pfünder dagegen ſchon auf 3500 Schritt Entfernung erreicht.

Die Endgeſchwindigkeit des Geſchoſſes, oder deſſen lebendige Kraft einerſeits und die Kraft der explodirenden Sprengladung andrerſeits wirken auf die Bahnen des größten Theils der Sprengpartikel in diametral entgegengeſetztem Sinne ein. Die Sprengladung iſt zwiſchen Geſchoßſpitze und Boden zentral gelagert; ihr Stoß ertheilt daher dem Kopf der Granate eine beſchleunigte Bewegung nach vorn in der ungefähren Richtung der Bahntangente, verzögert die Vorwärtsbewegung des Bodens und ſtrebt die übrigen Sprengſtücke ſeitwärts, möglichſt ſenkrecht zur Geſchoßaxe, fortzuſchleudern. Dieſem letzteren Impuls wirkt indeß das aus der Endgeſchwindigkeit, reſp. der lebendigen Kraft des Geſchoſſes reſultirende Beharrungsvermögen der Sprengpartikel entgegen. Es gelangen alſo hier einfach die Geſetze des Parallelogramms der Kräfte

Digitized by Google

zur Anwendung, denen gemäß die Divergenz der Wege der einzelnen Sprengſtücke oder der Kegelwinkel der Sprenggarbe um ſo größer ausfällt, je überwiegender der Effekt der Sprengladung im Verhältniß zu dem Einfluß der lebendigen Kraft der Granate ſich geltend macht. Da nun die Sprengladungen der 6pfünder- und 8pfünder-Granate ſich nahezu wie 5 zu 9 verhalten, während erſtere an lebendiger Kraft ſchon auf den mittleren Entfernungen ungefähr anderthalbfach, auf den großen aber ſogar doppelt der 8pfünder-Granate überlegen iſt, ſo wird das preußiſche Geſchoß eine mehr konzentrirte und dichte, das öſterreichiſche dagegen eine mehr ausgebreitete und lockere Sprenggarbe ergeben, oder mit anderen Worten: die Sprengwirkung erſtreckt ſich beim 6pfünder mehr in die Tiefe, beim 8pfünder mehr in die Breite. Dieſer Vorzug des 6pfünders wird noch erhöht durch die flacheren Fallwinkel ſeiner Geſchoßbahnen, woraus zugleich flachere Abprallwinkel und ſomit auch geringere Neigungswinkel der Sprenggarben-Axen zum Horizont oder raſantere Bahnen und eine größere relative Trefffähigkeit der einzelnen Sprengſtücke reſultiren.

Hinſichtlich der lebendigen Kraft der Sprengpartikel dürfte der 6pfünder ebenfalls im Vortheil ſein, indem die durchſchnittlich größeren und ſchwereren Stücke ſeiner Granate zur Ueberwindung des Luftwiderſtandes beſſer geeignet ſind, und ſich überdies, vermöge ihrer geringeren Anzahl, ein größerer Bruchtheil von der ohnehin überlegenen lebendigen Kraft des Geſchoſſes auf jedes einzelne derſelben überträgt, während andrerſeits der ſtärkere Impuls, welchen die größere Sprengladung der 8pfünder-Granate deren Sprengpartikel ertheilt, gegen das eigentliche Ziel nur ausnahmsweiſe verwerthet werden kann, indem gerade die Stücke, welchen die Explosion des Geſchoſſes die größte lebendige Kraft ertheilt hat, eben dadurch auch von der Richtung der Geſchoßbahn oder der Axe der Sprenggarbe am weiteſten abgelenkt und daher nur in den ſeltenſten Fällen das Ziel ſelbſt erreichen werden.

4. Wirkung der Brandgranaten.

Die beiden 6pfünder und 8pfünder verfeuerten pro Geſchütz 5 Brandgranaten. Die Brandziele beſtanden aus zwei Reiſighaufen, welche vorn und hinten mit 6′ hohen und breiten Balkenwänden und vorn überdies mit Zielſcheiben verſehen waren. Unmittelbar vor dem

Digitized by Google

Schießen hatte ein ſtarker Regen das Ziel völlig durchnäßt. Die Entfernung betrug 1200 Schritt.

Das Ziel wurde vom 6pfünder zweimal und vom 8pfünder dreimal getroffen, gerieth indeß nicht in Brand. Die Flamme der in den preußiſchen Granaten enthaltenen Brander, von denen man im Reiſig zwei ausgebrannte vorfand, hatte nicht genügt, um das feuchte Strauchwerk zu entzünden, während die öſterreichiſchen Brandgeſchoſſe durch das Ziel hindurch weiter gingen. Eine 6pfünder- und eine 8pfünder-Granate krepirten im Rohr, und 3—6pfünder, ſowie 1—8pfünder-Granate gingen blind. Obgleich das Reſultat dieſes Verſuchs nicht nur höchſt ungünſtig war, ſondern auch hinſichtlich des beabſichtigten Vergleichs beider Geſchütze rein negativ blieb, ſo darf man doch aus den zur Erzeugung der Brandwirkung beſtimmten Einrichtungen der beiderſeitigen Geſchoſſe den Schluß ziehen, daß die öſterreichiſche Brandgranate, wenn ſie im Ziel zur Ruhe gelangt, an und für ſich unbedingt wirkſamer ſein wird, als die preußiſche, deren Brander eine Brennzeit von nur 15 bis 20 Sekunden beſitzen, während der Brandſatz des 8pfünder-Brandgeſchoſſes drei ſehr intenſive, in einer Länge von 12 Zoll aus den Brandlöchern ausſtrömende Flammen 3 Minuten hindurch nährt.

Dagegen iſt nicht nur die Treffſähigkeit der öſterreichiſchen Brandgranaten im Ganzen geringer, ſondern ſie bedingen auch ein weſentlich widerſtandsfähigeres Ziel, als die preußiſchen, um ihren Brandeffekt dagegen zur Geltung bringen zu können; überdies iſt das Löſchen des durch ſie bewirkten Brandes verhältnißmäßig gefahrlos. Gegenüber den Zielen, die man im Felde meiſt nur in Brand zu ſchießen haben wird (Dörfer und einzelne Gehöfte) dürfte die Wirkung der 6pfünder-Brandgranaten, welche ſchon bei dem geringſten Widerſtande krepiren und ihre Brander überall umherſtreuen, vollkommen ausreichen, zumal da derartige Ziele in der Regel eine Menge leicht feuerfangender Gegenſtände (Strohdächer, Heu-, Stroh- und Getreide-Vorräthe u. dgl. m.) in ſich bergen.

3. Wirkung der Shrapnels.

	6pfünder-Shrapnel.	8pfünder-Shrapnel.
Zahl der Bleikugeln	170	140
" " Sprengſtücke	20	47
Totalſumme der Sprengpartikel . .	190	187
Gewicht der einzelnen Bleikugel (Loth) .	1	0,75
" " Sprengladung (Loth) . .	1	7,62
" des geladenen Shrapnels (Pfd.)	13,8	14,78

Vorſtehende Tabelle ergiebt, daß die von der Beſchaffenheit und Einrichtung des Geſchoſſes reſultirenden Vorbedingungen einer ausgiebigen Shrapnelwirkung ſich für den 6pfünder günſtiger geſtalten, als für den 8pfünder. Erſterer liefert einige Sprengpartikel mehr, ſeine Bleikugeln ſind größer, ſchwerer und doch erheblich zahlreicher, die Sprengladung bedeutend geringer und zerlegt daher die Geſchoßhülle zwar in weniger Sprengſtücke, dieſe beſitzen aber dafür um ſo mehr Volumen und Gewicht. Ueberdies iſt die Bahn des 6pfünder-Shrapnels raſanter und ſeine Endgeſchwindigkeit größer, als bei dem 8pfünder. Letztere Eigenſchaften verleihen im Verein mit den größeren und ſchwereren Sprengſtücken und Bleikugeln den Sprengpartikeln des 6pfünders eine überlegene lebendige Kraft, mehr beſtreichende Flugbahnen, daher größere relative Trefffähigkeit und, vermöge der viel geringeren Sprengladung, einen bedeutend kleineren Kegelwinkel und eine größere Dichtigkeit der Sprenggarbe. Alles in Allem wird daher die Shrapnelwirkung des 6pfünders ergiebiger, energiſcher und kompakter ausfallen und, analog dem Effekt der ſcharf geladenen Granaten mehr gegen die Tiefe gerichtet ſein, ohne daß in dieſen Beziehungen der 8pfünder als ebenbürtiger Konkurrent anzuſehen wäre. Der 6pfünder liefert, bei falſch geſchätzter Entfernung oder unrichtiger Tempirung, noch mit einem Intervall von einigen hundert Schritten zuweilen mehrere ſcharfe Treffer, während ſich die geringe Energie der öſterreichiſchen Shrapnelſtücke in

dem Feldzug von 1866 unſeren Truppen oft genug in auffallende Weiſe bemerkbar gemacht hat*).

Endlich reicht auch die Wirkungsſphäre des 8pfünder-Shrapnels nur von 500 bis 2000 Schritt Entfernung, während der Shrapnelſchuß des 6pfünders von der Geſchützmündung bis auf 3000 Schritt zur Verwendung gelangen kann; ſein Bereich dehnt ſich alſo gerade doppelt ſo weit aus, wie bei dem 8pfünder.

Die einzige Schattenſeite des preußiſchen Shrapnels gegenüber den öſterreichiſchen bildet vorläufig noch die hinſichtlich der Verwendung im Feldkriege ſehr mangelhafte Beſchaffenheit unſeres Zeitzünders; theils ſeine bedeutende Größe und die mit Rückſicht auf den adoptirten Verpackungsmodus der Geſchoſſe in den Protzen und Wagen der Feldartillerie höchſt ungünſtige Lage an der Spitze des Shrapnels, theils die durch den Konkuſſionsapparat, welcher bisher für die Zeitzünder des Hinterladungsſyſtems (mit Kompreſſionsführung) für unvermeidlich galt, bedingte komplizirte und wenig ſolide Konſtruktion des Zünders haben die bereits ſeit einer Reihe von Jahren faſt unausgeſetzt fortgeführten Bemühungen, ihn völlig feldkriegsbrauchbar herzuſtellen, noch nicht zu einem gedeihlichen definitiven Abſchluß gelangen laſſen. Dagegen dürfte es vielleicht ſchon in unferner Zukunft gelingen, das angeſtrebte Ziel auf einem anderen, höheren Orts angeregten Wege dadurch zu erreichen, daß man die Shrapnels mit gewöhnlichen Ring-Brennzündern (Syſtem Breithaupt) von analoger Einfachheit und Solidität der Konſtruktion, wie ſie den öſterreichiſchen Shrapnelzünder ſo vortheilhaft charakteriſirt, verſieht und deren direkte Entzündung durch die Flamme der Geſchützladung mittelſt einiger in den dünnen Bleimantel flach eingeſchnittenen Längsriemen bewirkt.

Nach dieſer kleinen Abſchweifung auf das Gebiet der brennenden Zünderfrage wenden wir uns zur Beſprechung der Reſultate des Ver-

*) Aus der relativen Ueberlegenheit der Geſchoßwirkung des 6pfünder-Shrapnels über das 8pfünder ſoll indeß keineswegs gefolgert werden, daß erſteres nun auch das abſolut Wünſchenswerthe und Erreichbare in dieſer Hinſicht leiſtet; es dürfte vielmehr namentlich in Betreff des Gewichts und der lebendigen Kraft ſeiner Bleikugeln noch weſentlicher Verbeſſerungen fähig ſein. (Vergl. unten).

gleichsſchießens mit 6- und 8pfünder-Shrapnels. Die beiden 6pfünder und 8pfünder verfeuerten per Geſchütz 10 Schuß auf 2000 Schritt und eben ſo viel auf 1000 Schritt Entfernung, ausſchließlich der Probeſchüſſe. Das Ziel war das gewöhnliche Shrapnelziel: 3 Scheiben von 40 Schritt (96 Fuß) Länge mit einem Abſtande von 20 Schritt hinter einander aufgeſtellt, die vorderſte 9, die beiden anderen 6 Fuß hoch.

Auf 2000 Schritt Entfernung ergab der 6pfünder, welcher zwei Probeſchüſſe weniger brauchte, als der 8pfünder, durchſchnittlich 55 ſcharfe Treffer per Schuß, der 8pfünder dagegen 45, auf 1000 Schritt erſterer 57,05 und letzterer 37,5. Probeſchüſſe geſchahen auf dieſer Entfernung nicht.

Auf 2000 Schritt gingen 3—6pfünder-Shrapnels blind und 3—8pfünder krepirten erſt hinter dem Ziel.

Das Verhalten der öſterreichiſchen Zünder war im Allgemeinen ein günſtigeres, als es die preußiſchen an den Tag legten, indem letztere, namentlich auf der größeren Entfernung, im Ganzen größere Differenzen in den Brennzeiten zeigten, als jene. Dieſer Mißerfolg unſeres Shrapnel-Zünderſyſtems iſt indeß im vorliegenden Fall nicht allein der Komplizirtheit ſeiner Konſtruktion an ſich, ſondern auch noch dem Umſtande vorzugsweiſe mitzuzuſchreiben, daß die hier zur Verwendung gelangten Zeitzünder vorher bereits einem Transportverſuch von 50 Meilen unterworfen worden und daher, da ihre gegenwärtige Einrichtung ſie für dauernde und angeſtrengte Transporte in den Munitionsbehältniſſen der Feldartillerie eben nicht geeignet macht, keineswegs mehr als tadellos zu betrachten waren, während die vermuthlich viel größeren Reiſeanſtrengungen ausgeſetzt geweſenen öſterreichiſchen Zünder gar nicht ſichtbar gelitten hatten. Daß aber trotz dieſer ungenügenden Beſchaffenheit der Zünder dennoch der 6pfünder hinſichtlich ſeiner Geſammtleiſtung dem 8pfünder weitaus überlegen geblieben iſt, deutet offenbar darauf hin, wie ſehr ſich dieſe ohnehin ſchon ſo weſentliche Ueberlegenheit unſeres Syſtems noch ſteigern dürfte, wenn der preußiſche Shrapnelzünder erſt, in Folge der unabläſſigen Beſtrebungen zu ſeiner Vervollkommnung, mindeſtens denſelben Grad von Brauchbarkeit für den Feldkrieg, wie der öſterreichiſche, erreicht haben wird.

6. Wirkung der Kartätſchen.

	6pfünder-Kartätſche.	8pfünder-Kartätſche.
Gewicht der fertigen Kartätſche (Pfund) .	10,5	12,92
Zahl der Kugeln	41	67
Gewicht der einzelnen Kugel (Loth) . .	5	4,2
Material der Kugeln	Zink	Zink

Es geſchahen aus den beiden 6pfündern und 8pfündern 10 Schuß per Geſchütz auf 300 und ebenſoviel auf 500 Schritt Entfernung. Das Ziel beſtand für jede Geſchützart aus einer 40 Schritt (96 Fuß) langen und 6 Fuß hohen Bretterwand. An ſcharfen Treffern per Schuß ergaben im Durchſchnitt auf 300 Schritt der 6pfünder 12,6, der 8pfünder 13,25 und auf 500 Schritt der 6pfünder 12,2, der 8pfünder 7,2.

Es iſt alſo das preußiſche Geſchütz nur auf der kleineren Entfernung von dem öſterreichiſchen ein wenig (um 0,65 ſcharfe Treffer per Schuß überflügelt worden, während es auf 500 Schritt eine entſchiedene Ueberlegenheit (5 ſcharfe Treffer per Schuß) über den 8pfünder an den Tag gelegt hat. Dies Verhältniß der beiden Kaliber zu einander dürfte ſich nur durch das größere Gewicht und die namentlich auf den weiteren Entfernungen daraus reſultirende relativ größere lebendige Kraft der preußiſchen Kartätſchkugeln erklären laſſen, indem die übrigen maßgebenden Faktoren weſentlich zu Gunſten der öſterreichiſchen Kartätſche ſprechen: ſie enthält nicht nur 26 Kugeln (= 63,4 %) mehr, als die preußiſche, ſondern es ſtellt ſich auch das Ladungsverhältniß für den 6pfünder nur auf $^1/_{8.75}$, für den 8pfünder aber auf $^1/_7$, während das Material und ſpezifiſche Gewicht bei beiden Kalibern gleich ſind.

7. Zufällige Wirkung bei Fehlſchüſſen.

Als „Fehlſchüſſe“ im engeren, praktiſchen Sinne des Worts können füglich nur ſolche in Betracht kommen, die durch Fehler in der Höhenrichtung, oder durch die natürliche Höhen-, reſp. Längenſtreuung des Geſchützes entſtehen. Seitliche Fehlſchüſſe hingegen dürften im Allge-

Digitized by Google

meinen keine beſondere Berückſichtigung verdienen, ſowohl weil die möglichen Grenzen von Fehlern in der Seitenrichtung im Verhältniß zu den vorkommenden Irrungen in der Entfernungsſchätzung, alſo in der Höhenrichtung meiſt völlig unbedeutend und werthlos ſind, als auch weil die natürliche Breitenſtreuung der gezogenen Geſchütze in der Regel ſehr viel geringer, als deren Höhenſtreuung ausfällt.

Es wird ſich alſo in Betreff der zufälligen Wirkung bei Fehlſchüſſen das Geſchütz unſtreitig am beſten verhalten, welches die größte Raſante oder relative Trefffähigkeit mit der geringſten Höhenſtreuung und einer hinlänglichen lebendigen Kraft und Tiefe der Wirkung vereinigt. In allen dieſen Beziehungen iſt, wie wir oben ſchon verſchiedentlich geſehen haben, der 6pfünder dem 8pfünder prinzipiell weitaus überlegen, abgeſehen von Entfernungen unter 800 bis 1000 Schritt. Befindet man ſich aber einmal ſo nahe am Feinde, ſo wird das Schätzen der Entfernung, wie auch die Beobachtung der Wirkung ſo wenig Schwierigkeiten haben, daß Fehlſchüſſe dann kaum noch von Bedeutung ſein können.

Demnach iſt wohl als unzweifelhaft anzunehmen, daß der 6pfünder hinſichtlich des von Schüſſen, welche nicht das eigentliche Ziel treffen, noch zu erwartenden zufälligen Nutzeffekts, mit Granaten ſowohl, wie mit Shrapnels, vor dem 8pfünder entſchieden den Vorzug verdient.

8. Moraliſche Wirkung.

Die moraliſche Wirkung, welche das Geſchützfeuer auf die beſchoſſene Truppe ausübt, wird gewöhnlich in direktem Verhältniß zu ſeinen realen Leiſtungen ſtehen; ein wohl gezielter und ausgiebig wirkender Schuß iſt zuverläſſig auch von einem beträchtlichen moraliſchen Erfolge begleitet und bringt leicht Schwanken und Verwirrung in die feindlichen Glieder; ein effektiv wirkungsloſer Fehlſchuß aber kann immer nur negative Reſultate liefern und wird in der Regel die Ruhe und Zuverſichtlichkeit des Gegners ſteigern, anſtatt ſie zu vermindern.

Da nun der 6pfünder aus den vorſtehenden vergleichenden Betrachtungen in Bezug auf Quantität und Intenſität der Wirkung offenbar in der überwiegenden Mehrzahl der Vergleichsmomente als Sieger über den 8pfünder hervorgegangen iſt, ſo kann auch unbedenklich der

moraliſche Effekt des 6pfünders als der in Wirklichkeit überlegene betrachtet werden.

Nur hinſichtlich einer kleinen Zugabe zu der moraliſchen Wirkung dürfte dies Verhältniß der beiden Geſchütze zu einander eine Alteration erfahren; dieſe Zugabe beſteht in dem *Sinneneindruck*, welchen die Exploſion krepirender Hohlgeſchoſſe auf die beſchoſſene Truppe auszuüben vermag. Blitz und Knall, welche das Zerſpringen begleiten ſind namentlich für Artillerie und Kavallerie nicht zu unterſchätzende Feinde, indem ſie die Pferde blenden und betäuben und ſie häufig der Herrſchaft des Reiters momentan entziehen dürften; aber auch die Truppe ſelbſt wird, beſonders wenn ſie noch jung und wenig feuergewöhnt iſt, durch den plötzlichen ſcharfen Knall einiger in der Nähe explodirender Granaten leicht in eine gewiſſe Beſtürzung gerathen, die für das moraliſche Element der Mannſchaft unmöglich vortheilhaft ſein kann. In dieſer allerdings nicht ſehr weſentlichen Beziehung behauptet nun der 8pfünder vermöge der größeren Sprengladung ſeiner Hohlgeſchoſſe offenbar den Vorrang vor dem 6pfünder, denn die 8pfünder-Granate enthält faſt das doppelte, das 8pfünder-Shrapnel ſogar nahehin das 8fache Pulverquantum der gleichnamigen 6pfünder-Projektile.

9. Beobachtung der Wirkung.

Die Möglichkeit einer zuverläſſigen Beobachtung der erreichten Wirkung iſt für die Feldartillerie von größter Wichtigkeit. Die Entfernungen, auf welche man im Feldkriege feuert, ſind in der Regel von vornherein nicht bekannt, und es liegt in der Natur der Sache, daß man bei dem Abſchätzen derſelben gewöhnlich Fehler begeht, deren Größe in direktem Verhältniß mit dem zunehmenden Abſtande des Ziels von der Batterie zu wachſen pflegt; beſondere Vorrichtungen aber zur Ermittelung der Entfernung (Diſtancemeſſer) exiſtiren zwar bereits in übergroßer Anzahl; indeß noch keiner hat den unerläßlichen Anforderungen, welche die Verwendung im Feldkriege an derartige Inſtrumente ſtellt, zu genügen vermocht; die einen ſind von zu komplizirter Konſtruktion für den praktiſchen Gebrauch im Felde, die anderen von zu geringer Genauigkeit in ihren Meſſungen.

Man iſt daher im Felde unter allen Umſtänden darauf angewieſen, die bei Schätzung der Entfernung urſprünglich begangenen unvermeid-

Digitized by Google

lichen Fehler durch ſorgfältige Beobachtung der erſten Schüſſe feſtzuſtellen und durch dem entſprechende Korrekturen der Erhöhung (reſp. auch der Zündertempirung) die Schußweite zu berichtigen.

Die Beobachtung der Wirkung geſchieht entweder direkt durch Beobachtung des gegen das Zielobjekt hervorgebrachten Geſchoßeffekts, oder indirekt durch Beobachtung des Treff-, reſp. Sprengpunktes der Hohlgeſchoſſe.

Der erſtere Modus der direkten Beobachtung der Wirkung iſt auf mittleren und größeren Entfernungen meiſt ſchon an und für ſich eine ziemlich mißliche Sache, wird aber in Wirklichkeit häufig dadurch noch beſonders erſchwert, daß die Terrainverhältniſſe (unebenes und bedecktes Terrain in der Nähe des Feindes; Aufſtellung des Feindes auf dominirenden Anhöhen oder hinter Deckungen), ſowie verſchiedene andere Umſtände (Nebel, Staub, Pulverdampf) eine klare Einſicht in den Zuſtand und das Verhalten des Gegners nach den einzelnen Schüſſen (den einzigen Kriterien für die direkte Beobachtung der Wirkung) geradezu verwehren können. Letzterer Beobachtungsmodus wird ſich daher für die Praxis meiſt nur bei Kartätſchfeuer verwerthen laſſen, weil die Anwendung dieſer Schußart eine ſo geringe Entfernung involvirt, daß ſchon dadurch allein ein etwaiger ſchädlicher Einfluß der genannten für die Beobachtung ungünſtigen Verhältniſſe hinlänglich paralyſirt werden dürfte. Daß aber für eine derartige direkte Beobachtung der Kartätſchwirkung weder das preußiſche, noch das öſterreichiſche Geſchütz ſpezielle, dem anderen Syſtem mangelnde Vorzüge beſitzt, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Vielmehr ſcheinen beide Geſchütze einander nicht nur hierin, ſondern auch in der Beobachtung des Treff-, reſp. Sprengpunktes, wie ſie auf größeren Entfernungen faſt allein wird Platz greifen müſſen, abſolut gleich zu ſein. Denn die 6pfünder- ſowohl wie die 8pfünder-Granate iſt mit Perkuſſionszünder verſehen, während das 6pfünder- ebenſo wie das 8pfünder-Shrapnel einen tempirbaren Zeit- oder Brennzünder enthält. Die indirekte Beobachtung der Wirkung von Hohlgeſchoſſen beruht aber zumeiſt auf der Art und dem Zeitpunkt des Funktionirens ihrer Zünder, denn für die Feſtſtellung des Treff-, reſp. Sprengpunktes bietet das durch die Exploſion des Geſchoſſes erzeugte Dampfwölkchen den natürlichſten Anhalt, um ſo mehr, als es ſich vermöge ſeiner intenſiv weißen Farbe von der blauen oder grauen Färbung der Luft und der

Digitized by Google

Wolken ziemlich ſcharf abhebt, wenn nicht die Witterung gar zu neblig und trübe iſt, oder völlige Windſtille herrſcht und ſich deshalb Staub und Pulverdampf als kompakte Atmoſphäre über dem Terrain lagern, oder endlich die Entfernungen zu bedeutend werden. Viel deutlicher und ſchärfer, als gegen Gewölk und Luft, wird ſich das Dampfwölkchen natürlich von dem dunkleren landſchaftlichen Hintergrunde des umgebenden Geländes abheben; es iſt daher für die Beobachtung des Granatſchuſſes ein weſentlicher Vortheil, daß bei der 6pfündigen ſowohl, wie bei der 8pfündigen Granate der Sprengpunkt ſtets nur wenige Fuß über und hinter dem erſten Aufſchlag des Geſchoſſes liegt (normale Funktionirung des Zünders ſelbſtredend vorausgeſetzt), und deshalb nicht nur Spreng- und Treffpunkt für die Praxis als identiſch zu betrachten ſind, ſondern auch das Sprengwölkchen dem in der Batterie befindlichen Beobachter gewöhnlich im Rahmen des entfernteren Terrains erſcheinen wird. Dieſe, den Hohlgeſchoſſen mit Perkuſſionszünder eigenthümliche tiefe Lage des Sprengpunktes begünſtigt alſo nicht nur ſelbſt auf größeren Entfernungen das deutliche Sichtbarwerden des Dampfwölkchens an und für ſich, ſondern in den meiſten Fällen auch das ſchätzungsweiſe Bemeſſen ſeines Abſtandes von anderen ihm nahen Gegenſtänden und die Beurtheilung, ob der Schuß zu kurz oder zu weit gegangen und welches der ungefähre Abſtand des Treffpunktes vom Ziel iſt.

Viel weniger günſtig für die Beobachtung geſtalten ſich die Verhältniſſe bei dem Shrapnelſchuß des preußiſchen ebenſo, wie des öſterreichiſchen Geſchützes, weil die Sprenghöhe des Shrapnels, um dem für eine genügende Ausbreitung der Sprengpartikel erforderlichen Intervall nach Maßgabe des zugehörigen Fallwinkels zu entſprechen, erheblich größer ausfallen muß, als die der Granate. Das bei den größten Schußweiten erreichbare normale Maximum der Sprenghöhe des Shrapnels beträgt für den 6pfünder 34 Fuß (auf 3000 Schritt Entfernung) und für den 8pfünder 12 Fuß (auf 2000 Schritt Entfernung). Es wird daher nicht nur das Dampfwölkchen, welches ohnehin kleiner iſt, als bei der viel mehr Sprengladung enthaltenden Granate, vom Geſchütz aus geſehen faſt immer auf dem Hintergrunde des Himmels oder der Wolken erſcheinen und ſich deshalb, beſonders bei ungünſtiger Witterung und großen Entfernungen, nicht mehr recht klar abheben, ſondern es iſt überdies bei ſo hoher Lage der Sprengpunkte, welche vergleichende

Meſſungen an dem umgebenden Terrain nicht mehr geſtatten, dem menſchlichen Auge poſitiv unmöglich, Sprenghöhe und Intervall auch nur annähernd richtig abzuſchätzen.

Aus vorſtehender Betrachtung über die direkte und indirekte Beobachtung der Wirkung bei den verſchiedenen Schußarten ſcheint ſich ſonach ein irgendwie nennenswerther Vorzug des einen oder anderen Geſchützes in keiner Weiſe zu ergeben. Der einzige Umſtand, welcher geeignet ſein dürfte, die Beobachtung der Wirkung des 6pfünders, gegenüber dem 8pfünder, weſentlich zu erleichtern, beruht in der ſchon mehrfach berührten und unten (vergl. unter 10) nochmals zu beſprechenden ſo ſehr (im Vergleich zu dem 8pfünder) geringen mittleren Höhenabweichungen der 6pfünder-Geſchoſſe, wodurch Beobachtung und Korrektur ſelbſtredend erheblich begünſtigt werden.

10. Empfindlichkeit für die Korrektur.

Wie wir oben bereits geſehen haben, zeigen die 8pfünder-Geſchoſſe das ſehr entſchiedene und für das Syſtem der öſterreichiſchen Feldgeſchütze höchſt charakteriſtiſche Beſtreben, ſich über die von ihren größten Höhen- und Breitenſtreuungen begrenzte Fläche ziemlich gleichmäßig zu vertheilen; die Garbe ihrer Flugbahnen beſitzt daher eine gewiſſe Homogenität, d. h. ſie iſt homogen locker. Den diametralen Gegenſatz hierzu bildet das preußiſche Syſtem der Feldartillerie: die weit überwiegende Mehrzahl der 6pfünder-Geſchoßbahnen liegt ſo dicht zuſammen und bildet eine ſo feſt geſchloſſene Garbe, wie es der moderne Artilleriſt, unter unparteiiſcher Berückſichtigung aller bei Menſchenwerk nun einmal unvermeidlichen Unvollkommenheiten, nur irgend beanſpruchen kann; von dieſem feſten, kompakten Kern ſondern ſich aber einzelne Bahnen zuweilen weit ab; für dieſe Unregelmäßigkeiten laſſen ſich die Urſachen in der Regel auf Fehler in der Bedienung oder Mängel im Material zurückführen; unter letzteren ſpielt namentlich das Lockern und Abfliegen der dicken Bleimäntel eine bedeutende, leider wenig erfreuliche Rolle. Dies ſo grundverſchiedene balliſtiſche Verhalten beider Geſchütze läßt auch eine, auf den erſten Blick ziemlich abnorme Thatſache vollkommen erklärbar und folgerichtig erſcheinen; das öſterreichiſche Syſtem hat nämlich in einzelnen Fällen kleinere Höhen- und Breitenſtreuungen ergeben, als das preußiſche; nichtsdeſtoweniger

aber fielen die mittleren Höhen- und Seitenabweichungen, welche bekanntlich den allein richtigen Maßſtab für die wirkliche abſolute Trefffähigkeit bilden, in allen Fällen für unſer Syſtem, vermöge der geringen Streuung der großen Mehrheit ſeiner Geſchoßbahnen, weſentlich kleiner aus.

Dieſe Thatſache leitet unmittelbar zu der Schlußfolgerung, daß der 6pfünder, welcher ſonach auf ein Minimum von Raum ein Maximum von Wirkung zu konzentriren geſtattet, naturgemäß auch der leiſeſten Korrektur ſogleich gehorcht und daher, bei hinlänglich genauer und ſorgfältiger Beobachtung, ein rationelles und konſequentes Einſchießen mit wenigen Schüſſen ungemein begünſtigt, während ſich der 8pfünder hierin mehr unſerem einſtmaligen, glücklicherweiſe aus der Feldartillerie ſo ſchleunig wieder verſchwundenen kurzen 12pfünder nähert, d. h. einer leiſen Korrektur folgt er gar nicht, einer kräftigen aber zu viel und in's Gegentheil des zu verbeſſernden Richtungsfehlers.

11. Feuergeſchwindigkeit.

Zur Verwerthung des für ein Geſchütz überhaupt erreichbaren höchſten Maßes von Feuergeſchwindigkeit wurde ſchon den glatten Geſchützen nur ſelten und ausnahmsweiſe Gelegenheit geboten; noch ungleich ſpärlicher wird natürlich die Forderung eines möglichſt potenzirten Schnellfeuers an die gezogenen Kanonen herantreten, die nicht allein durch ihre ſo ſehr erweiterte Wirkungsſphäre und die ſich daraus meiſtens ergebenden größeren Gefechtsentfernungen auf ein langſameres Feuer angewieſen ſind, ſondern auch die ihnen eigenthümliche Ueberlegenheit an abſoluter Trefffähigkeit nur bei höchſt ſorgfältiger und ſcharfer Richtung völlig auszunützen vermögen, und denen endlich noch ihre im Vergleich zu den glatten Geſchützen numeriſch geringe, aber koſtbare Munitionsausrüſtung jede unnütze Vergeudung von Schüſſen von ſelbſt verbietet. Nichtsdeſtoweniger können und werden im Feldkriege immerhin einzelne Fälle eintreten, wo die Exiſtenz einer Batterie unmittelbar an die raſcheſte Erzielung genügender Erfolge gegen einen ſehr nahen Feind geknüpft iſt und wo daher ein möglichſt ſchnelles Feuer unbedingt geboten erſcheint.

In dieſer Beziehung nun hat ſich bei dem Vergleichs-Schießverſuch zwiſchen preußiſchen und öſterreichiſchen Feldgeſchützen und zwar beſonders

bei dem Feuern mit Kartätſchen, eine gewiſſe, wenn auch ziemlich unerhebliche Ueberlegenheit des 8pfünders über den 6pfünder unzweifelhaft herausgeſtellt.

Die geringere Feuergeſchwindigkeit, welche der 6pfünder an den Tag gelegt hat, iſt ausſchließlich den Eigenthümlichkeiten des Kolbenverſchluſſes C/61 zuzuſchreiben. Dieſer Verſchluß muß einmal von zwei Mann bedient werden, deren Verrichtungen ſich gegenſeitig bedingen und die deshalb fortwährend ſorgfältig auf einander zu achten haben, wenn nicht beim Oeffnen und Schließen des Verſchluſſes zeitraubende Störungen eintreten ſollen; er bedarf ferner einer ſehr genauen, ſtreng genommen nach jedem Schuſſe wiederholten Kontrolle der Kurbel in Bezug auf ihre Stellung zum Verſchlußkolben; fallen hierin Verſehen vor, d. h. wird der Kurbel beim Oeffnen ein zu großer Spielraum gegeben, ſo entſteht dadurch ein übermäßiger Abſtand zwiſchen Kolbenkopf und Kartuſche, der Preßſpahnboden wird zurückgeſchoſſen und es findet unfehlbar ein Vorbeiſchlagen der Pulvergaſe ſtatt, was in der Regel Ladehemmungen im Gefolge hat und ſomit die Fortſetzung des Feuers momentan behindert; er bedarf endlich eines beſonderen Liderungsmittels, des Preßſpahnbodens, deſſen Material den wechſelnden Einflüſſen der Witterung nur ſehr ungenügenden Widerſtand leiſtet; bei anhaltend feuchtem Wetter quillt er auf, wird weich und deformirt ſich leicht, was wieder Ladehemmungen herbeiführt; große Hitze trocknet ihn zuſammen und ſein zu geringer Durchmeſſer begünſtigt dann das Herumſchlagen der Gaſe, veranlaßt alſo ebenfalls Ladehemmungen; oder endlich längere Aufbewahrung und Transporte haben ihn ſo mürbe gemacht, daß er, anſtatt zu lidern, von den Pulvergaſen durchſchlagen wird.

Alle dieſe Uebelſtände, welche auf die Verringerung der Feuergeſchwindigkeit des 6pfünders C/61 hinwirken, beruhen in dem Prinzip der Verſchlußkonſtruktion, und es iſt daher ihre radikale Beſeitigung nicht wohl anders, als durch Annahme eines von dem Kolbenverſchluß prinzipiell verſchiedenen Verſchluſſes möglich.

Reſümiren wir nun ſchließlich noch einmal die verſchiedenen auf die Wirkungsfähigkeit eines Geſchützes weſentlich Einfluß nehmenden Faktoren, hinſichtlich deren wir einen Vergleich zwiſchen dem Preußiſchen

Digitized by Google

6pfünder-Hinterlader und dem Oeſterreichiſchen 8pfünder-Vorderlader angeſtellt haben, ſo ergiebt ſich, daß erſterer in den meiſten Beziehungen weit höheren Anſprüchen an ſeine Leiſtungen zu genügen vermag, als der 8pfünder, und daß er durch dieſen in keiner weſentlichen Hinſicht irgend wie in Schatten geſtellt wird. Alles in Allem iſt der 6pfünder in ſeiner Wirkung dem 8pfünder unſtreitig überlegen. Da nun aber der 8pfünder wieder vor allen anderen gezogenen Feldgeſchützen des Vorderladungsſyſtems ohne Zweifel den Vorrang behauptet, Hinterlader-Feldgeſchütze von gleichem oder ſchwererem Kaliber, als der 6pfünder, aber vorläufig nicht zum Vergleich herangezogen werden können, ſo werden wir die Frage, welche den Ausgangspunkt der vorſtehenden Betrachtung bildete, nämlich: „ob die an das zukünftige Einheitsgeſchütz der Feldartillerie zu ſtellenden Anforderungen innerhalb der Grenzen der Leiſtungsfähigkeit unſerer gezogenen Feldgeſchütze", liegen, in Bezug auf die Wirkung des 6pfünders ebenſo in bejahendem Sinne beantworten dürfen, wie wir ſie ſchon früher in Bezug auf die Beweglichkeit des 4pfünders bejaht haben.

Nach Feſtſtellung der Grenzen, innerhalb deren die Realiſirung der Idee des dereinſtigen Einheitsgeſchützes ſich zu bewegen haben würde, tritt nunmehr die fernere Aufgabe an uns heran, zu entſcheiden, in wieweit die Konſtruktion des Einheitsgeſchützes den einander ſtets widerſtreitenden und ſich gegenſeitig beſchränkenden Eigenſchaften der Beweglichkeit und Wirkung Rechnung tragen, ob der Hauptaccent auf die Beweglichkeit gelegt und deshalb dem 4pfünder der Vorzug gegeben werden, oder ob die entgegengeſetzte Rückſicht der Wirkung überwiegen und ſomit der 6pfünder in den Vordergrund treten, oder ob endlich ein Kompromiß zwiſchen Beweglichkeit und Wirkung zu der Annahme eines Mittelkalibers führen ſoll.

Gegen die letztgenannte Möglichkeit, die Wahl eines zwiſchen 4- und 6pfünder liegenden Mittelkalibers, alſo z. B. des Ruſſiſchen 5pfünders, glauben wir uns indeß ſchon von vornherein mit aller Entſchiedenheit ausſprechen zu müſſen, ſowohl weil dadurch eine neue weſentliche Komplikation in das ohnehin nicht mehr übermäßig einfache Syſtem unſerer gezogenen Geſchütze hineingetragen würde, als auch weil die ökonomiſche

Digitized by Google

Rückſicht auf das einmal Beſtehende einem derartigen Projekt vorläufig jede Lebensfähigkeit abſprechen dürfte.

Wir haben alſo nur noch die Wahl zwiſchen 4- und 6pfünder, und wenn wir von beiden Kalibern ſchließlich dem 4pfünder den Vorzug zu geben uns gedrungen fühlen, ſo geſchieht dies lediglich in der feſten Ueberzeugung, daß einerſeits dem 6pfünder, ohne erhebliche Einbuße an ſeiner Wirkung, unter keinen Umſtänden die annähernde Leichtigkeit und Beweglichkeit des 4pfünders gegeben werden kann, während es andrerſeits höchſt wahrſcheinlich gelingen wird, die Wirkung des 4pfünders in allen für den Feldkrieg weſentlichen Beziehungen bis zur Ebenbürtigkeit mit der des 6pfünders zu ſteigern, ohne ihn darum ſchwerer und unbeholfener zu machen.

Der beſtimmten Formulirung desfallſiger Vorſchläge über die an dem 4pfünder und ſeiner Ausrüſtung vorzunehmenden Abänderungen wird übrigens ein kurzer kritiſcher Vergleich des 4- und 6pfünders hinſichtlich ihrer Wirkungsfähigkeit, analog der obigen Parallele zwiſchen 6- und 8pfünder, unvermeidlich voranzuſchicken ſein, um nur überhaupt erſt einmal erfahrungsmäßig ſowohl, wie theoretiſch feſtzuſtellen, in welchen Beziehungen und in welchem Maße denn der 4pfünder hierin effektiv vom 6pfünder übertroffen wird.

Da es ſich empfehlen möchte, der leichteren Ueberſicht halber dieſelbe Reihenfolge der einzelnen Faktoren, wie oben zu beobachten, ſo beginnen wir wiederum mit der tabellariſchen Zuſammenſtellung einiger Daten über die Munition beider Geſchütze.

Geſchoßart ꝛc.	4pfünder.		6pfünder.	
	Pfd.	Lth.	Pfd.	Lth.
Granate (geladen) . .	8	15	13	24
Sprengladung . . .	—	12	—	15
Shrapnel (geladen) . .	8	24	13	24,2
Shrapnel-Bleikugel . .	—	1	—	1
Sprengladung . . .	—	0,45	—	1
Brandgranate . . .	8	19	14	—

Digitized by Google

Geſchoßart ꝛc.	4pfünder.		6pfünder.	
	Pfd.	Lth.	Pfd.	Lth.
Sprengladung . . .	—	8	—	12
Kartätſche	7	15	10	15
Kartätſchkugel . . .	—	3	—	5
Gebrauchsladung . .	1	—	1	6
Ladung für den hohen Bogenwurf	—	7,5/15	—	9/15

Das 4pfünder-Shrapnel enthält 75 bis 85, das 6pfünder 164—170 Bleikugeln, die 4pfünder-Kartätſche 48, die 6pfünder- 41 Zinkkugeln; die 4pfünder-Brandgranate iſt außer der Sprengladung noch mit 4, die 6pfünder- mit 6 Brandern gefüllt.

Die Geſtalt und Einrichtung der Seele wird durch folgende Abmeſſungen beſtimmt:

	4pfünder.	6pfünder.
	Zoll.	Zoll.
Durchmeſſer in den Feldern	3,0	3,5
Tiefe der Züge	0,05	0,05
Länge des gezogenen Theils	57,85	59,0
" " Uebergangskonus	2,0	2,0
" " Ladungsraums	8,2	7,7

Der 4pfünder hat 12 Keilzüge mit 3,75 Grad Drallwinkel, und der 6pfünder 18 Parallelzüge mit 3,5 Grad Drallwinkel. Die Länge der Viſirlinie beträgt bei dem 4pfünder 37,66, bei dem 6pfünder 77 Zoll.

Die mit einander in Vergleich zu ſtellenden Eigenſchaften des 4- und 6pfünders ſind alſo folgende:

1. Abſolute Trefffähigkeit der Granate.

a) Der blindgeladenen Granate im flachen Bogen.

Nach der „Allgemeinen Schußtafel für gezogene Geſchütze" erfordern 50 Prozent Treffer gegen vertikale Ziele:

Digitized by Google

Entfernung. Schritt.	Zielhöhe. Fuß.		Zielbreite. Fuß.	
	4pfünder.	6pfünder.	4pfünder.	6pfünder.
500	1,0	0,6	1,2	1,0
1000	2,9	1,6	2,8	2,4
1500	5,7	3,0	5,1	4,1
2000	9,4	4,9	7,3	6,0

und gegen *horizontale Ziele* entfallen 50 Prozent Treffer auf:

Entfernung. Schritt.	Ziellänge. Schritt.		Zielbreite. Schritt.	
	4pfünder.	6pfünder.	4pfünder.	6pfünder.
500	28,5	13,4	0,5	0,4
1000	36,0	18,3	1,2	1,0
1500	42,4	23,2	2,1	1,7
2000	47,7	27,6	3,1	2,5
2500	52,1	32,0	4,3	3,4
3000	55,9	36,1	5,7	4,5
3500	58,9	40,1	6,8	5,6
4000	61,5	43,8	8,5	6,7
4500	63,8	47,3	10,0	8,0
5000	65,9	50,7	11,5	9,3

Hiernach iſt alſo der 6pfünder hinſichtlich der abſoluten Trefffähigkeit gegen vertikale ſowohl, wie gegen horizontale Ziele, und nicht nur in der Breitenſtreuung, ſondern auch in der Höhen- und Längenſtreuung auf allen Entfernungen dem 4pfünder erheblich überlegen.

Bei dem Vergleichsſchießen zwiſchen preußiſchen und öſterreichiſchen Feldgeſchützen ſtellte ſich das Reſultat allerdings weſentlich anders heraus, indem (vgl. oben) gegen Scheiben von 16 Fuß Höhe und Breite der 4pfünder auf 1200 Schritt Entfernung 90 Prozent und auf 2000 Schritt

Digitized by Google

71,4 Prozent, der 6pfünder dagegen nur reſp. 88,8 und 47 Prozent Treffer lieferte.

b) Abſolute Trefffähigkeit der blind geladenen Granate im hohen Bogen.

Auch hier war bei dem Vergleichs-Schießverſuch das numeriſche Verhältniß der Treffer des 4pfünders zu denen des 6pfünders ein ganz analoges, wie im flachen Bogenſchuß: auf 1600 Schritt Entfernung gegen die Redoute ergab nämlich der 4pfünder 80, der 6pfünder dagegen nur $73^1/_3$ Prozent Treffer in das große und kleine Rechteck.

c. und d. Abſolute Trefffähigkeit der ſcharf geladenen Granate gegen Scheiben und Zielgeſchütze.

c) gegen Scheiben.

Auf 2000 Schritt Entfernung erzielte der 4pfünder gegen das gewöhnliche Shrapnelziel, bei ſehr ungünſtigem, vielfach durchfurchten und zerwühlten Boden vor den Scheiben 9 und der 6pfünder 12 ſcharfe Treffer per Schuß. Bei beiden Geſchützen gingen von je 30 Schuß 2 Granaten blind (= 6,6 . . % Verſager).

d) Gegen Zielgeſchütze.

Dreißig 4pfünder-Granaten ergaben auf 1200 Schritt Entfernung gegen das Zielgeſchütz 124 Treffer, davon 7 auf das Rohr, 21 auf die Laffete, 23 auf die Protze, 35 auf die Bedienungsmannſchaften, 15 auf die Fahrer, 22 auf die Zugpferde und 1 auf das Zugführerpferd. Eine Granate traf das Rohr flach am langen Felde und zerſchellte, ohne erſteres unbrauchbar zu machen.

Drei Sprengſtücke erreichten noch die 600 Schritt hinter der Zielbatterie ſtehende Scheibe.

Rohr, Laffete und Protze waren noch kampffähig, die Bedienungsmannſchaft aber und die Pferde völlig außer Gefecht geſetzt. Der 6pfünder lieferte von 30 Granaten 197 Treffer gegen das Zielgeſchütz, und zwar 2 auf das Rohr, 29 auf die Laffete, 60 auf die Protze, 2 auf den Zugführer, 44 auf die Bedienungsmannſchaft, 9 auf die Fahrer, 48 auf die Zugpferde und 3 auf das Zugführerpferd. Die Laffete war vollſtändig demontirt und zuſammengebrochen; der Protzkaſten, in welchem eine Granate krepirte, würde, wenn mit Munition gefüllt, ohne Zweifel

Digitized by Google

in die Luft geſprengt worden ſein. Nur ein Sprengſtück traf die 600 Schritt hinter den Zielgeſchützen angebrachte Scheibe (vgl. oben).

Eine 4pfünder-Granate krepirte im Rohr, eine andere erſt bei einem ſpäteren Aufſchlage, und zwei gingen blind; letzteres trat auch bei zwei 6pfünder-Granaten ein. Im Ganzen hatte ſonach der 4pfünder 13,3... und der 6pfünder 6,6.. % Verſager; ſollen letztere aber auf den Zünder bezogen werden, ſo verringert ſich ihre Prozentzahl für den 4pfünder auf 10 %, da das Krepiren einer Granate im Rohr unmöglich einem Mangel des Perkuſſionszünders zugeſchrieben werden kann.

2. Relative Trefffähigkeit der Granate.

Die relative Trefffähigkeit eines Geſchützes ſteht, wie wir oben geſehen haben, in direktem Verhältniß zu den Raſanten oder den beſtrichenen Räumen, alſo in umgekehrtem Verhältniß zu den Fallwinkeln ſeiner Geſchoßbahnen, reſp. zu der Anfangsgeſchwindigkeit, die wieder vorzugsweiſe von dem Ladungsverhältniß abhängig iſt*).

Die Ladung des 4pfünders beträgt 30, die des 6pfünders 36 Loth; die 4pfünder-Granate wiegt 255, die 6pfünder 414 Loth; es ſtellt ſich ſomit das Ladungsverhältniß für den 4pfünder auf $^1/_{8,5}$ und für den 6pfünder nur auf $^1/_{11,5}$; erſterer ergiebt daher naturgemäß eine erheblich größere Anfangsgeſchwindigkeit, als der 6pfünder, nämlich 1175 gegen 1055,5 Fuß.

Das Maß der Geſchwindigkeitsabnahme wächſt mit der Geſchoßgeſchwindigkeit, mit dem Quotienten aus dem Geſchoßgewicht in den Querſchnitt des Geſchoſſes und der ſtumpferen, reſp. für die Ueberwindung des Luftwiderſtandes ungünſtigeren Form der Geſchoßſpitze. In allen dieſen Beziehungen iſt der 6pfünder dem 4pfünder einigermaßen überlegen: ſeine Geſchwindigkeit iſt die geringere; das Gewicht ſeiner Granate iſt im Verhältniß zu ihrem Querſchnitt größer, als bei der 4pfünder-Granate, und dieſelbe hat auch eine ſchlankere, dem reinen Spitzbogen ſich mehr nähernde Form der Spitze, als jene. Es iſt daher ſehr erklärlich, daß die Geſchwindigkeit der 4pfünder-Granate ſchneller ab-

*) Bei Röhren deſſelben Syſtems (Hinter- oder Vorderlader) eine ungefähr gleiche Kaliberlänge des gezogenen Theils und dieſelbe Pulverart vorausgeſetzt.

Digitized by Google

nimmt (auf die zunehmende Entfernung bezogen), als die der 6pfünder-Granate. Die urſprüngliche Ueberlegenheit der erſteren an Geſchwindigkeit iſt indeß ſo bedeutend, daß ſie noch auf 4000 Schritt die 6pfünder-Granate um 28 Fuß übertrifft; von hier ab bis zu der größten in der Schußtafel überhaupt vorgeſehenen Entfernung (5000 Schritt) fällt ſogar ihr Geſchwindigkeitsverluſt geringer aus, als der ihrer Konkurrentin, der ſie abſolut durchweg überlegen bleibt, wie dies die nachfolgende Zuſammenſtellung der bezüglichen Daten ergiebt.

Entfernung. Schritt.	Endgeſchwindigkeit. Fuß.		Differenzen. Fuß.	
	4pfünder.	6pfünder.	4pfünder.	6pfünder.
0	1175	1055,5	—	—
500	1089	999	86	56,5
1000	1013,5	945,5	75,5	53,5
1500	948,5	895	65	50,5
2000	891	848	57,5	47
2500	839	803,5	52	44,5
3000	793	762	46	41,5
3500	752	723	41	39
4000	715	687	37	36
4500	682	653	33	34
5000	651	621	31	32

Dieſen größeren Geſchwindigkeiten des 4pfünders entſprechen dann auch völlig die faſt durchweg kleineren Fallwinkel und größeren beſtrichenen Räume ſeiner Geſchoßbahnen gegenüber den ſtärker gekrümmten Flugbahnen der 6pfünder-Granaten.

Digitized by Google

Entfernung. Schritt.	Erhöhung. Grad. 4pfdr.	6pfdr.	Fallwinkel. Grad. 4pfdr.	6pfdr.	Länge des beſtrichenen Raumes für 6' Höhe. Schritt. 4pfdr.	6pfdr.
500	$^{13}/_{16}$	1	$^{14}/_{16}$	1	165	145
1000	$1^{12}/_{16}$	$2^{2}/_{16}$	$1^{14}/_{16}$	$2^{4}/_{16}$	77	63
1500	$2^{13}/_{16}$	$3^{5}/_{16}$	$3^{3}/_{16}$	$3^{11}/_{16}$	45	39
2000	$4^{1}/_{16}$	$4^{10}/_{16}$	$4^{13}/_{16}$	$5^{7}/_{16}$	30	26
2500	$5^{7}/_{16}$	6	$6^{12}/_{16}$	$7^{7}/_{16}$	21	19
3000	7	$7^{9}/_{16}$	$9^{1}/_{16}$	$9^{13}/_{16}$	16	15
3500	$8^{12}/_{16}$	$9^{5}/_{16}$	$11^{11}/_{16}$	$12^{6}/_{16}$	12	12
4000	$10^{10}/_{16}$	$11^{3}/_{16}$	$14^{13}/_{16}$	$15^{5}/_{16}$	10	10
4500	$12^{10}/_{16}$	$13^{3}/_{16}$	$18^{7}/_{16}$	$18^{7}/_{16}$	8	8
5000	$14^{12}/_{16}$	$15^{6}/_{16}$	$22^{9}/_{16}$	$21^{13}/_{16}$	7	7

Auf Grund dieſer Zuſammenſtellung gelangen wir daher zu dem Urtheil, daß der 4pfünder auf allen für ein wirkſames Artillerie-Gefecht überhaupt noch in Betracht zu ziehenden Entfernungen den 6pfünder an relativer Trefffähigkeit ein wenig überragt, ohne daß dieſe für die realen Verhältniſſe des Feldkriegs ſehr werthvolle Eigenſchaft durch zu geringe abſolute Trefffähigkeit oder zu erhebliche Höhenſtreuung der 4pfünder-Geſchoßbahnen, im Verhältniß zu den desfallſigen Leiſtungen des 6pfünders, paralyſirt würde.

3. Geſchoßwirkung der Granate.

a) Lebendige Kraft.

Nehmen wir für die Ermittelung der lebendigen Kraft beider Feldgeſchütze die ſchon früher erläuterte Formel:

$$\frac{P \cdot v^2}{2g}$$

als zutreffend an, ſo ergeben ſich, unter Zugrundelegung der im vorhergehenden Abſchnitt zuſammengeſtellten Geſchoßgeſchwindigkeiten, folgende Werthe für die lebendigen Kräfte der 4- und 6pfünder-Granaten:

Digitized by Google

Entfernung. Schritt.	Lebendige Kraft. Fußpfund.	
	4pfünder.	6pfünder.
0	187765	245988,9
1000	139697	197373
2000	107968	158778
3000	85523,5	128206
4000	69526,5	104211
5000	57637	85149,5

Es betragen alſo die Differenzen zu Gunſten des 6pfünders:

auf	0	Schritt	58223,9	Fußpfund
„	1000	„	57676	„
„	2000	„	50810	„
„	3000	„	42682,5	„
„	4000	„	34684,5	„
„	5000	„	27512,5	„

oder, wenn man die lebendige Kraft des 4pfünders auf allen Entfernungen gleich eins ſetzt, ſo beſitzt die 6pfünder-Granate eine lebendige Kraft von ungefähr 1,3 an der Geſchützmündung, von 1,4 auf 1000 Schritt und von 1,5 auf den übrigen vier Entfernungen.

Wenn ſonach auch der 6pfünder, in Uebereinſtimmung mit ſeinem größeren Seelendurchmeſſer, ſowie mit dem größeren Gewicht von Geſchoß und Ladung, an lebendiger Kraft dem 4pfünder in allen Fällen erheblich überlegen iſt, ſo darf man doch andrerſeits nicht außer Acht laſſen, daß dies Uebergewicht des erſteren mit der zunehmenden Entfernung entſchieden und in wachſendem Verhältniß abnimmt, und daß die lebendige Kraft der 4pfünder-Granate noch auf den größten Entfernungen gegen die gewöhnlichen Ziele des Feldkriegs einen völlig ausreichenden Durchſchlags- reſp. Zertrümmerungs-Effekt gewähren wird.

b) Sprengwirkung.

Die Aeußerung der exploſiven Kraft einer Granate erfolgt entweder minenartig in einem feſten Mittel, oder nur durch Zerlegung

Digitized by Google

des Geſchoßkörpers in einzelne Stücke. In erſterer Beziehung bildet vorzugsweiſe das Quantum der Sprengladung den Maßſtab für die Größe der zerſtörenden Wirkung; hierin ſteht aber die 4pfünder-Granate mit 0,4 Pfd. der 6pfünder-Granate mit 0,5 Pfd. einigermaßen nach; es iſt dieſem Umſtande indeß um ſo weniger eine beſondere praktiſche Bedeutung beizumeſſen, als ſich im Feldkriege verhältnißmäßig nur ſelten die Gelegenheit zur völligen Verwerthung der minenartigen Sprengwirkung beider Granaten (gegen beſonders widerſtandsfähige Ziele) darbieten dürfte.

Deſto häufiger hingegen wird die anderweitige Beſtimmung der Sprengladung: die Wirkſamkeit des Hohlgeſchoſſes gegen lebende Ziele durch Zerreißen der Geſchoßwandungen in mehrere Partikel entſprechend zu erhöhen, im Felde zur vollſten Geltung gelangen.

Die in dieſer Hinſicht hauptſächlich zu berückſichtigenden Faktoren ſind, wie wir bereits bei dem Vergleich des 6pfünders mit dem 8pfünder zu erwähnen Gelegenheit hatten, folgende:

α) das normale Funktioniren des Zünders;

β) die Beſchaffenheit der Sprengſtücke nach Zahl, Geſtalt, Größe und Gewicht;

γ) die Neigung der Geſchoßbahn gegen den Horizont im Augenblick der Exploſion und

δ) das Verhältniß des Einfluſſes der lebendigen Kraft der Granate zu dem Einfluß der Sprengwirkung auf die Form der Bahngarbe und die lebendige Kraft der Sprengſtücke.

α) Hinſichtlich der normalen Funktionirung des Zünders genügt wohl der Hinweis, daß die 4- und 6pfünder-Granate mit abſolut demſelben Perkuſſionszünder (abgeſehen von der Länge des Vorſteckers) verſehen ſind und daher eine mögliche Verſchiedenheit in dieſer Beziehung nicht wohl in Betracht kommen kann.

β) Die Sprengſtücke der 4- und 6pfünder-Geſchoſſe differiren nach Zahl und Geſtalt gar nicht; beide Granaten liefern durchſchnittlich 42 Sprengpartikel von ſehr unregelmäßigen, alſo für Ueberwindung des Luftwiderſtandes ungünſtigen Formen und meiſt ſcharf gezackten, daher für gefährliche Verwundungen beſonders geeigneten Umriſſen.

An Größe und Gewicht der einzelnen Stücke aber iſt der 6pfünder naturgemäß gegen den 4pfünder im Vortheil, eben weil ſeine Granate

Digitized by Google

nicht mehr Sprengpartikel liefert und dabei doch 5,3 Pfd. ſchwerer iſt als die 4pfünder-Granate, die Gewichte der Sprengſtücke beider Granaten ſich daher durchſchnittlich zu einander verhalten müſſen, wie die Granatgewichte ſelbſt, alſo wie 13,8 zu 8,5, oder mit anderen Worten: der 6pfünder wird im Durchſchnitt mehr als anderthalb (1,62) mal ſo ſchwere Sprengpartikel haben, als der 4pfünder, und ſomit hinſichtlich der lebendigen Kraft der einzelnen Stücke, inſofern dieſe von deren abſolutem Gewicht reſultirt, entſchieden den Vorrang behaupten.

γ) Da die Geſchoßbahnen des 4pfünders auf allen Entfernungen innerhalb 4500 Schritt ein wenig raſanter ausfallen, als bei dem 6pfünder, ſo werden auch die Bahnen ſeiner Sprengſtücke im Allgemeinen etwas mehr Raſante, alſo auch mehr relative Trefffähigkeit gegen vertikale Ziele beſitzen; allerdings iſt der desfallſige Vorzug des 4pfünders ſo unbedeutend, daß er ebenſowenig als entſcheidend zu betrachten iſt, wie der andere, ebenfalls mit der Geſtalt, d. h. mit der größeren oder geringeren Krümmung der Flugbahnen beider Geſchütze in unmittelbarem Zuſammenhange ſtehende Umſtand, daß der 6pfünder auf 4000 Schritt, der 4pfünder erſt auf 4100 Schritt Entfernung die Grenze des Fallwinkels von höchſtens 15 Grad erreicht, von welcher ab bekanntlich nur noch die Sprengwirkung der direkten Treffer gegen das Ziel zur Geltung kommt, während die davor aufſchlagenden Granaten in der Regel in die Erde eindringen und wirkungslos bleiben.

δ) Die 4- und 6pfünder-Granate verhalten ſich hinſichtlich ihrer lebendigen Kraft zu einander, wie 1 : 1,3 (an der Geſchützmündung), auf den größeren Entfernungen wie 1 zu 1,4 reſp. 1,5 und die Sprengladungen beider Granaten ſtehen im Verhältniß von 1 : 1,25. Daraus folgt, daß die Reſultate der beiden in Betreff ihres Einfluſſes auf die Bahnen der Sprengſtücke divergirenden Komponenten: lebendige Kraft und Sprengwirkung, bei beiden Kalibern ziemlich dieſelbe ſein wird, und daher erhebliche Differenzen in der Größe des Kegelwinkels und in der Dichtigkeit der Sprenggarbe, ſowie demnach auch in dem Verhältniß der Breite zur Tiefe der Wirkung, niemals entſtehen dürften.

Im Ganzen erhellt alſo aus der vorſtehenden Betrachtung, daß hinſichtlich der Wirkung der einzelnen Sprengſtücke gegen lebende Ziele dem 6pfünder inſofern eine gewiſſe Ueberlegenheit über den 4pfünder nicht beſtritten werden kann, als die größere lebendige Kraft ſeiner Granate

Digitized by Google

im Verein mit dem größeren Volumen und Gewicht der Sprengpartikel letzteren ebenfalls ein erheblicheres Maß von lebendiger Kraft und damit zugleich eine energiſchere Wirkung in die Tiefe zu garantiren ſcheint.

4. Wirkung der Brandgranaten.

Eine prinzipielle Verſchiedenheit in der Konſtruktion der 4- und 6pfünder-Brandgranaten exiſtirt nicht. Erſtere iſt mit 8 Loth Pulver und 4 Brandern gefüllt und wiegt 8 Pfd. 19 Loth, letztere enthält 12 Loth Sprengladung und 6 Brander und iſt 14 Pfd. ſchwer. Die Gewichtsunterſchiede gegenüber den gewöhnlichen Granaten (4pfünder: 4 Loth, 6pfünder: 6 Loth) liegen noch weit innerhalb der effektiven Toleranzen in den Gewichten der letzteren und kommen daher weder für die Schußtafel, noch auch für die abſolute Treffſähigkeit der Brandgranaten in Betracht. Daß die in der 6pfünder-Granate mehr enthaltenen 2 Brander keine überlegene Wahrſcheinlichkeit einer geſicherten Brandwirkung für dies Kaliber begründen können, iſt wohl an ſich klar und wird namentlich durch die während des letzten Feldzuges gegen Dänemark in dieſer Beziehung gemachten ziemlich ausgiebigen Erfahrungen in ein helles Licht geſtellt; während es bei der wiederholten Beſchießung von Sonderburg, ſowie bei dem Bombardement von Friedericia am 20. und 21. März einerſeits unter Anwendung von Brandern mehrfach nicht gelang, eine Feuersbrunſt in den gedachten beiden Feſtungen hervorzurufen, wurde andrerſeits der gewünſchte Erfolg verſchiedentlich durch gewöhnliche Granaten ohne Brander ſehr bald erreicht.

5. Wirkung der Shrapnels.

	4pfünder-Shrapnel.	6pfünder-Shrapnel.
Zahl der Bleikugeln	82	170
" " Sprengſtücke	20	20
Totalſumme der Sprengpartikel . .	102	190
Gewicht der einzelnen Bleikugel (Loth) .	1	1
" " Sprengladung (Loth) . .	0,45	1
" des geladenen Shrapnels (Pfd.)	8,8	13,8

Digitized by Google

Fügen wir hinzu, daß der Richter'ſche Zeitzünder für beide Kaliber derſelbe iſt, ſo ergiebt ſich aus obiger Zuſammenſtellung die völlige prinzipielle und konſtruktive Identität des 4- und 6pfünder-Shrapnels. Die einzigen weſentlichen Unterſchiede, die überhaupt zwiſchen beiden exiſtiren, beruhen lediglich in dem verſchiedenen Ladungsverhältniß und in der numeriſchen Ungleichheit ihrer Bleikugelfüllungen.

Das Ladungsverhältniß ſtellt ſich für das 4pfünder-Shrapnel auf $^1/_{8,8}$ und für das 6pfünder-Shrapnel auf $^1/_{11,5}$. Hieraus reſultirt für erſteres ſelbſtredend eine im Ganzen etwas flacher gekrümmte Flugbahn und daher mehr Raſante und mehr relative Trefffähigkeit. Dieſer Vorzug des 4pfünders iſt indeß nicht nur an ſich ſchon ſehr unerheblich, ſondern verliert auch durch die Natur des Shrapnels als Streugeſchoß, das für geringe Differenzen in den Fallwinkeln der Geſchoßbahn offenbar nur ſehr wenig Empfindlichkeit an den Tag legen kann, vollends alle Bedeutung.

Deſto weſentlicher dagegen erſcheint die Verſchiedenheit in der Anzahl der Sprengpartikel, welche beide Shrapnels zu liefern vermögen; der 6pfünder iſt hierin dem kleineren Kaliber um nahezu das Doppelte überlegen (190 gegen 102), und ſeine Geſchoßhülle wird überdies in Sprengſtücke von größerem Volumen und Gewicht zerlegt, als der 4pfünder aufweiſen kann, deſſen Eiſenkern und Bleimantel, obgleich entſprechend leichter, als die gleichnamigen Theile des 6pfünder-Shrapnels, doch ebenſoviele Sprengſtücke ergeben, wie letztere.

Sonach kann es keinem Zweifel unterliegen, daß der 6pfünder, vermöge der für den Werth eines Streugeſchoſſes vorzugsweiſe maßgebenden Eigenſchaft einer überlegenen Anzahl von einzelnen Partikeln unter ſonſt homologen Verhältniſſen eine ungleich ausgiebigere Shrapnelwirkung haben wird, als der 4pfünder.

6. Wirkung der Kartätſchen.

	4pfünder-Kartätſche.	6pfünder-Kartätſche.
Gewicht der fertigen Kartätſche (Pfund) .	7,5	10,5
Zahl der Kugeln	48	41
Gewicht der einzelnen Kugel (Loth) . .	3	5
Material der Kugeln	Zink	Zink

Digitized by Google

Das Ladungsverhältniß beträgt ſomit für den 4pfünder $^{1}/_{7,5}$ und für den 6pfünder $^{1}/_{8,75}$; erſterer iſt alſo hierin, ſowie hinſichtlich der Anzahl der Kugeln im Vortheil, wogegen andrerſeits dem 6pfünder das um 2 Loth größere Gewicht ſeiner Kugeln weſentlich zu ſtatten kommt. Den verſchiedenen Einflüſſen dieſer Faktoren ſcheinen übrigens die bei den Kartätſch-Schießverſuchen der Artillerie-Prüfungs-Kommiſſion erlangten Treffergebniſſe durchaus zu entſprechen.

Entfernung. Schritt.	Durchſchnittliche Trefferzahl per Schuß.			
	4pfünder.		6pfünder.	
	Im Ganzen.	Davon ſcharf.	Im Ganzen.	Davon ſcharf.
300	19,2	17,3	17,2	17,0
400	16,4	14,7	16,6	15,6
500	16,8	11,2	16,2	13,8
600	13,4	5,8	11,6	8,8
Durchſchnitt aller Entfernungen.	16,45	12,25	15,4	13,8

Dieſe Zuſammenſtellung lehrt, daß durchſchnittlich in Bezug auf die Geſammtzahl der Treffer der 4pfünder, hinſichtlich der Anzahl der ſcharfen Treffer dagegen der 6pfünder eine gewiſſe Ueberlegenheit beanſprucht, und daß der mittlere Unterſchied zwiſchen den Ziffern der Treffer überhaupt und der ſcharfen Treffer für den 4pfünder größer ausfällt, als für den 6pfünder; im Allgemeinen leiſtet das kleinere Kaliber mehr auf den kleinen und das größere mehr auf den großen Entfernungen. Dieſe Reſultate ſind auch wohl in dem größeren Ladungsverhältniß nnd der größeren Kugelzahl des 4pfünders einerſeits, und in dem größeren Einzelgewicht der 6pfünder-Kartätſchkugeln andrerſeits vollkommen ſachgemäß begründet. Alles in Allem aber kann man die Kartätſchwirkung der gezogenen Feldgeſchütze überhaupt, im Vergleich mit den hervorragenden Leiſtungen ihres Granat- und Shrapnelſchuſſes, nur als eine ſehr ungenügende bezeichnen. Es iſt dies indeß eine unvermeidliche prinzipielle Konſequenz der, mit der Natur des gezogenen Hinterladers in direktem Widerſpruch ſtehenden Konſtruktion einer Spielraumkartätſche, welche die beiden Grundbedingungen einer

vollſtändigen Entwickelung und Ausnutzung der Pulverkraft: gasdichter Abſchluß des Verbrennungsraums nach vorn und genügende Reibung zwiſchen Geſchoß und Seelenwandung (durch Kompreſſionsführung) unbedingt ausſchließt.

So ſehr wir dieſe Mängel der „blanken Waffe", der „ultima ratio" der Artillerie in ihrer gegenwärtigen Form als Spielraumkartätſche beklagen, ſo wollen wir damit doch keineswegs einer indirekten Empfehlung der früheren Führungskartätſche Ausdruck gegeben haben, denn letztere war in faſt allen Beziehungen noch weniger brauchbar, als die jetzige Konſtruktion.

Jedenfalls iſt und bleibt es ein entſchiedenes Mißverhältniß, daß die gezogene Feldartillerie, welche den vormaligen glatten Feldgeſchützen C/42 in allen anderen Beziehungen ſo ungemein überlegen iſt, ihnen hinſichtlich der Kartätſchwirkung kaum das Gleichgewicht hält, wie folgende Angaben darthun.

Entfernung. Schritt.	Treffer per Schuß.	
	6pfünder mit 1,9 Pfd. Ladung.	12pfünder mit 3,3 Pfd. Ladung.
300	14,7	17,0
400	13,0	14,5
500	12,0	14,0
600	10,0	12,0

Einen Vorſchlag, wie vielleicht durch Veränderung der Konſtruktion der gegenwärtigen Kartätſche für gezogene Feldgeſchütze die Ausgiebigkeit und Energie ihrer Wirkung einer weſentlichen Steigerung fähig wäre, werden wir weiter unten folgen laſſen.

7. Zufällige Wirkung bei Fehlſchüſſen.

Die geringere Höhenſtreuung, ſowie die größere relative Trefffähigkeit und lebendige Kraft ſichern die Ueberlegenheit des 6pfünders in dieſer Hinſicht.

Digitized by Google

8. Moraliſche Wirkung.

Ein bemerkenswerther Vorzug des einen oder anderen Kalibers betreffs der moraliſchen Wirkung auf den Gegner läßt ſich nach Maßgabe der hierbei zu berückſichtigenden realen Verhältniſſe nicht erwarten.

9. Beobachtung der Wirkung.

10. Empfindlichkeit für die Korrektur.

Eine Verſchiedenheit in Bezug auf dieſe beiden für den Werth oder Unwerth eines Feldgeſchützes ſo ſchwer in die Wagſchale fallenden Faktoren dürfte ſich innerhalb ein und deſſelben Geſchützſyſtems für ſo geringe Unterſchiede in den Kalibern und Gewichtsverhäͤltniſſen, wie ſie zwiſchen dem 4- und 6pfünder obwalten, nicht wohl nachweiſen laſſen, ſondern überhaupt erſt für die prinzipiellen Verſchiedenheiten abweichender Geſchützſyſteme (z. B. Hinter- und Vorderlader) eine weſentliche praktiſche Bedeutung erhalten. Im vorliegenden Falle glauben wir daher von einer eingehenden Beſprechung der desfalls Einfluß übenden Verhältniſſe Abſtand nehmen zu ſollen.

11. Feuergeſchwindigkeit.

Das für ein Hinterladungs-Geſchütz überhaupt erreichbare Maximum von Feuergeſchwindigkeit reſultirt weſentlich von dem Maße, in welchem durch die Einrichtung des Verſchlußmechanismus den Anforderungen einer leichten, einfachen und ſchnellen Handhabung, ſowie einer ſicheren Funktionirung, d. h. gasdichten Liderung, um Klemmungen des Verſchluſſes und daraus entſtehende Ladehemmungen zu vermeiden, Rechnung getragen iſt. In dieſer Beziehung nun macht ſich zwiſchen den 4pfünder-Stahlröhren vom Jahre 1864 und denen vom Jahre 1867 ein ſehr fühlbarer Unterſchied geltend. Der Doppelkeilverſchluß C/64 iſt mit voller Stahlplatte und Preßſpahnboden-Liderung*) verſehen, während der Verſchluß C/67 eine ausgedrehte Stahlplatte mit Kupferliderung enthält und in Folge deſſen dem anderen an Feuergeſchwindigkeit bei weitem überlegen iſt. Es iſt dies lediglich in dem höchſt ungünſtigen Verhalten

*) Bekanntlich um die Gefahr des Zerſpringens von Rohr und Verſchluß zu vermindern.

der Preßſpahnböden begründet, welche namentlich nach längeren Tranſporten und bei feuchtem Wetter leicht ihre normale Geſtalt verändern und alsdann vielfach zu Ladehemmungen dadurch Veranlaſſung geben, daß ſie nicht nur das Einbringen der Kartuſche in das Rohr erſchweren, ſondern auch die Fuge zwiſchen der vorderen Keillochfläche und der Stahlplatte nicht vollkommen abdichten und ſomit oft ein Durchſchlagen der Pulvergaſe und Klemmungen beim Oeffnen des Verſchluſſes herbeiführen. Wenn ſie aber auch wirklich normal funktioniren, ſo bleibt doch immer noch der große Uebelſtand beſtehen, daß man nach jedem Schuß mittelſt des Wiſchers den Preßſpahnboden durch die Rohrſeele hindurch und zur Mündung hinausſtoßen muß, eine Verrichtung, die ebenſo zeitraubend, wie für die betreffende Bedienungsnummer auf die Dauer ſehr anſtrengend iſt, um ſo mehr, als die verbeſſerte (verſtärkte) Konſtruktion der Preßſpahnböden neuſter Art dem Durchpreſſen durch die Züge einen erheblichen Widerſtand entgegenſetzt*).

Glücklicherweiſe ſteht das gänzliche Ausſcheiden der 4pfünder-Rohre C/64 aus der Feldartillerie bereits in nächſter Zukunft bevor**), und es dürfte daher gerechtfertigt ſein, wenn wir bei dem Vergleich des 4- und 6pfünders hinſichtlich der Feuergeſchwindigkeit nur noch auf den 4pfünder C/67 rückſichtigen. Der Stahl-6pfünder C/61 mit Kolbenverſchluß hat, wie wir ſchon oben ſahen, in Bezug auf die Preßſpahnboden-Liderung mit denſelben Schwierigkeiten und Uebelſtänden zu kämpfen, wie der 4pfünder C/64. Er iſt nur darin günſtiger geſtellt, als dieſer, daß bei ihm der Preßſpahnboden mit weitaus geringerem Zeit- und

---

*) Die jedesmalige Entfernung des Preßſpahnbodens aus dem Rohr vor dem Abfeuern des nächſten Schuſſes gilt deshalb für unvermeidlich, weil man andernfalls ein „Verkeilen" der Granate im Rohr für möglich und damit eine Gefährdung der ohnehin nicht unbedingt zweifelloſen Haltbarkeit des 4pfünder-Rohrs C/64 für naheliegend hält. Ob eine derartige Gefahr wirklich vorliegt, iſt bisher durch bezügliche praktiſche Erfahrungen noch nicht konſtatirt worden, und es dürfte daher vorläufig wohl ein leiſer Zweifel in dieſer Hinſicht inſofern geſtattet ſein, als die große Anſtrengung, welche dem Rohr ſchon unter durchaus normalen Verhältniſſen durch die Spannung der Pulvergaſe zugemuthet wird, in Folge der geringfügigen Vermehrung des Widerſtandes in den Zügen durch den an Quantität, wie an Kohärenz dem Bleimantel bei Weitem nachſtehendem Preßſpahnboden doch nur um ein verſchwindend kleines Maß geſteigert werden kann.

**) Iſt inzwiſchen bereits eingetreten.

Digitized by Google

Kraftaufwand einfach durch rückwärtiges Herausziehen mit der Hand (wofür die zentrale Durchbohrung des Preßſpahnbodens eine ſehr bequeme Handhabe bietet) aus der Seele entfernt werden kann, eine Operation, die allerdings im Exerzier-Reglement nicht vorgeſehen iſt und überdies bei dem 4pfünder, in Anbetracht des ungünſtigen Verhältniſſes ſeines engeren Ladungsraums zu den durchſchnittlichen Abmeſſungen einer Mannesfauſt, meiſt in das Bereich der Unmöglichkeiten gehört.

Andrerſeits aber befindet ſich der Kolbenverſchluß des 6pfünders gegenüber dem Doppelkeilverſchluß des 4pfünders inſofern erheblich im Nachtheil, als jener von zwei Mann, die ihre beiderſeitigen Verrichtungen, wenn anders Störungen in der Bedienung vermieden werden ſollen, einander achtſam anpaſſen müſſen, dieſer aber nur von einem Mann und obenein mit weniger Griffen gehandhabt wird.

Mit den hier erörterten Verhältniſſen ſcheint es daher in völligem Einklang zu ſtehen, daß der 4pfünder C/67 hinſichtlich der Feuergeſchwindigkeit eine bedeutende Ueberlegenheit über den 6pfünder mit Kolbenverſchluß beſitzt.

Bei einem im Jahre 1863 von Seiten der Königlichen Artillerie-Prüfungs-Kommiſſion ausgeführten Schnellfeuer-Verſuch bedurfte ein 4pfünder (zwar C/64, aber mit Kupferliderung verſehen, alſo in dieſer Beziehung dem 4pfünder C/67 ebenbürtig) 11 Minuten Zeit, um 25 ſorgfältig gezielte Schüſſe abzugeben (ohne auszuwiſchen, weil die Kartuſchen Glycerinkapſeln enthielten). Dies ergiebt pro Schuß einen Zeitraum von 26,5 Sekunden, während für den öſterreichiſchen 4- und 8pfünder zu derſelben Schußzahl 30 Sekunden erforderlich ſind. Bei dem Vergleichs-Schießverſuch zwiſchen preußiſchen und öſterreichiſchen Feldgeſchützen übertraf aber wieder der 8pfünder unſern 6pfünder an Feuergeſchwindigkeit, ſo daß in dieſer Hinſicht die entſchiedene Ueberlegenheit des 4pfünders (C/67) über den 6pfünder gar keinem Zweifel unterliegen kann*).

Reſumé.

Ein Rückblick auf die hier dargelegten Momente zur vergleichenden

*) Dem hier mittelbar durchgeführten Vergleich beider Geſchütze würde allerdings das direkte Reſultat eines mit ihnen ausgeführten vergleichenden Schnellfeuer-Verſuchs unbedingt vorzuziehen geweſen ſein; ein ſolcher hat aber leider bisher noch nicht ſtattgefunden.

Digitized by Google

Beurtheilung der Wirkung des 4pfünders einer- und des 6pfünders andrerſeits liefert folgendes Endreſultat:

Hinſichtlich der abſoluten Trefffähigkeit im Granatſchuß (und zwar ſowohl der blind geladenen Granate im flachen und hohen Bogenſchuß, als auch der ſcharf geladenen gegen vertikale Ziele) — ferner hinſichtlich der Geſchoßwirkung der Granate (lebendige Kraft und Sprengwirkung), der Shrapnelwirkung und der bei Fehlſchüſſen wahrſcheinlich noch zu erwartenden zufälligen Wirkung aller Geſchoß- und Schußarten zeigt der 6pfünder eine unbeſtreitbare Ueberlegenheit, die allerdings theils nicht ſehr bedeutend iſt, theils nicht ſo unbedingt und allgemein ſich ausſpricht (wie dies namentlich von der abſoluten Trefffähigkeit der Granate gilt), daß nicht aus der Verſuchspraxis mehrfache, gerade im Gegentheil für die Ueberlegenheit des 4pfünders plaidirende Ausnahmen von der Regel ſich nachweiſen ließen.

In Betreff der Wirkung der Brandgranaten und der Kartätſchen halten ſich beide Geſchütze ſo ziemlich das Gleichgewicht, ebenſo hinſichtlich ihres Verhaltens in Bezug auf leichte und ſichere Beobachtung der Wirkung und hinſichtlich ihrer Empfindlichkeit für die Korrektur.

Ein Vorzug endlich gebührt dem 4pfünder in der relativen Trefffähigkeit der Granate und in der Feuergeſchwindigkeit. Alles in Allem kann ſonach der Vergleich zwiſchen dem 4- und 6pfünder betreffs ihrer Wirkungsfähigkeit als Feldgeſchütze nur zu Gunſten des letzteren ausfallen, während der 4pfünder dagegen wieder neben dem Oeſterreichiſchen 8pfünder ſo viele und entſcheidende Vorzüge beſitzt, daß er es mit dieſem auf allen Entfernungen über 800 Schritt (wo die Ueberlegenheit des 4pfünders an Raſante beginnt) getroſt mit großer Wahrſcheinlichkeit des Erfolges aufzunehmen vermag.

Da wir uns bereits mit Rückſicht auf die große, durch die Anforderungen der modernen Taktik bedingte Beweglichkeit des 4pfünders und ſeine in vielen Beziehungen ſehr befriedigende Wirkung für die Geeignetheit deſſelben als dereinſtiges Einheitsgeſchütz der Feldartillerie ausgeſprochen haben, ſo wird es ſich nunmehr darum handeln, die Mittel anzugeben, durch die wir die Wirkungsfähigkeit des 4pfünders derartig ſteigern zu können hoffen, daß er nicht nur die Leiſtungen des 6pfünders, ſoweit dieſe für den Feldkrieg wirklich von beſonderem Werth ſind, erreicht

oder ſogar übertrifft, ſondern auch, in Anbetracht der ſelbſt dem 6pfünder noch anhaftenden Mängel, ſich überhaupt dem Ideal eines wirkſamen Feldgeſchützes möglichſt nähert, ohne dabei indeß ſeine Beweglichkeit zu beeinträchtigen.

Wie wir ſchon mehrfach hervorzuheben Gelegenheit genommen haben, erblicken wir das A und O der Anforderungen, welche an ein brauchbares Feldgeſchütz zu ſtellen ſind, in der Bedingung einer möglichſt großen Raſante.

Die Feldartillerie feuert faſt niemals auf bekannte Entfernungen; ſie feuert faſt nie auf richtig geſchätzte Entfernungen; die Beobachtung der Wirkung endlich, um danach entſprechende Korrekturen der Richtung eintreten zu laſſen, wird in ſehr vielen Fällen durch eine Menge hinderlicher Umſtände erſchwert, vereitelt, oder, was das Schlimmſte iſt, auf eine falſche Fährte hingeleitet und führt dann, anſtatt zur Verringerung, lediglich zur Vergrößerung der Richtungs- reſp. Tempirungsfehler. Daß unter ſolchen Umſtänden die abſolute Treffſähigkeit des Geſchützes durchaus werthlos wird, bedarf nicht des Beweiſes; es kann alſo nur darauf ankommen, durch eine möglichſt große relative Treffſähigkeit die Fehler der Höhenrichtung innerhalb gewiſſer Grenzen zu paralyſiren, oder mit anderen Worten durch recht flache Krümmungen der Geſchoßbahnen im niederſteigenden Aſt die beſtrichenen Räume möglichſt zu vergrößern.

In dieſer Hinſicht nun iſt der 4pfünder, wie wir geſehen haben, dem 6pfünder allerdings ſchon überlegen; dies ſchließt indeß noch keineswegs aus, daß ſowohl die artilleriſtiſche Möglichkeit einer ferneren erheblichen Steigerung der Raſante, alſo einer Vermehrung der relativen Treffſähigkeit vorliegt, ſondern auch das taktiſche Bedürfniß eine ſolche gebieteriſch erheiſcht.

Da die Raſante hauptſächlich von der Geſchoßgeſchwindigkeit und dieſe wieder vorzugsweiſe von dem Ladungsverhältniß abhängig iſt, ſo bietet die Vergrößerung des letzteren das natürlichſte und wirkſamſte Mittel dar, um möglichſt beſtreichende Flugbahnen und eine bedeutende relative Treffſähigkeit zu erlangen.

Die Vergrößerung des Ladungsverhältniſſes läßt ſich bewirken entweder durch Zugabe an Ladung unter Beibehalt des Geſchoßgewichts, oder durch Verminderung des Geſchoßgewichts unter Beibehalt der

Digitized by Google

Ladung, oder durch Anwendung eines leichteren Geſchoſſes im Verein mit größerer Ladung. Wenn wir uns für den letztgenannten Weg einer Modifikation beider Faktoren des Ladungsverhältniſſes entſcheiden, ſo geſchieht dies deshalb, weil einerſeits die Erhöhung der Ladung ohne Erleichterung der Vorlage eine unverhältnißmäßig große Anſtrengung von Rohr und Laffete herbeiführen und daher eine ſtärkere und natürlich auch ſchwerere Konſtruktion beider, alſo ein größeres Totalgewicht des Geſchützes bedingen würde, was unter allen Umſtänden vermieden werden ſoll; andererſeits aber müßte, um mit derſelben Ladung, wie bisher, einen namhaften Zuwachs an Anfangsgeſchwindigkeit zu erzielen, eine ſo erhebliche Reduktion des Geſchoßgewichts eintreten, daß damit ſchon auf den kleinen, noch weit mehr aber auf den mittleren und großen Entfernungen ein übermäßig rapider Verluſt an Geſchwindigkeit und lebendiger Kraft, alſo auch an Raſante, zum großen Nachtheil des Geſammt-Effekts verbunden ſein dürfte.

Es ſcheint ſich demnach zu empfehlen, einen Mittelweg einzuſchlagen und durch eine angemeſſene Kombination von Ladung und Geſchoßgewicht das relativ beſte Reſultat anzuſtreben.

Eine weſentliche Erleichterung der vorhandenen 4pfünder-Granaten läßt ſich, wenn man nicht unter die bisher für die Geſchoſſe unſerer gezogenen Geſchütze gebräuchliche Minimallänge von ungefähr zwei Kalibern herabgehen will, nur durch Anwendung des dünnen Bleimantels erreichen.

Von Seiten der Königlichen Artillerie-Prüfungs-Kommiſſion ſind im Jahre 1864 ſehr ausgedehnte Vergleichs-Schießverſuche mit 4pfünder-Granaten mit dickem und mit dünnem Bleimantel angeſtellt worden. Da die Reſultate dieſer Verſuche den Gegenſtand unſerer Beſprechung ſehr nahe berühren, ſo möchte eine kurze auszugsweiſe Darlegung derſelben hier am Orte ſein. Man baſirte die Konſtruktion der 4pfünder-Verſuchsgranaten mit dünnem Bleimantel zunächſt inſofern auf die ältere Granate mit dickem Mantel, als man es für erforderlich hielt, deren Schwerpunktslage unmittelbar auf das neue Geſchoß zu übertragen. Daraus ergab ſich für letzteres naturgemäß eine ungewöhnlich große Stärke des Bodens und eine Verlängerung des ganzen Geſchoſſes um 0,3 Zoll. Da man aber die mit dieſen Granaten erreichte Gewichtsverminderung um ca. 1 Pfd. (von 8,5 auf 7,5 Pfd.) noch weiter aus-

Digitized by Google

zudehnen beabſichtigte, und da ferner, bei dem Beſchießen von beſonders widerſtandsfähigen Zielen die große Stärke und das daraus folgende bedeutende Bewegungsmoment des Bodens, gegenüber den nur halb ſo ſtarken Seitenwandungen, die Haltbarkeit des Geſchoſſes gefährden konnten, ſo wurde auch noch eine kürzere und leichtere Granate zum Vergleich herangezogen.

Die längere Granate mit dickem Boden (Nr. I.) wog durchſchnittlich 7,5 Pfd., die kürzere mit dünnem Boden (Nr. II.) dagegen nur 6,75 Pfd. (beide einſchließlich des Zünders und der Sprengladung). Die mit dieſen Geſchoſſen ausgeführten vergleichenden Schießverſuche lieferten folgendes Reſultat:

1. Bis 2500 Schritt bedarf Nr. II., auf den größeren Entfernungen aber Nr. I. eine geringere Erhöhung.

2. Nr. II. ergiebt erheblich kleinere Längen- reſp. Höhen-, dagegen größere Breitenſtreuungen als Nr. I.

3. Das arithmetiſche Mittel aus der mittleren Höhen- und Seitenabweichung geſtaltet ſich für Nr. II. durchweg günſtiger, als für Nr. I.; die desfallſige Ueberlegenheit von Nr. II. wächſt mit der zunehmenden Entfernung.

Auf Grund dieſer Ergebniſſe wurde Nr. I. als ungeeignet von der ferneren Konkurrenz ausgeſchloſſen, und die übrigen Vergleichsverſuche fanden nur noch zwiſchen Nr. II. und der gewöhnlichen Granate mit dickem Bleimantel (Nr. III.) ſtatt und erſtreckten ſich auf folgende Faktoren:

1) Geſtalt der Flugbahnen;
2) Abſolute Trefffähigkeit im flachen Bogen (blind geladen);
3) Abſolute Trefffähigkeit im hohen Bogen (blind geladen);
4) Wirkung gegen vertikale Ziele (ſcharf geladen);
5) Sprengwirkung und
6) Breſchwirkung.

1) Geſtalt der Flugbahnen.

Nr. II. erhält vermöge ihres geringeren Gewichts bei derſelben Ladung natürlich eine größere Anfangsgeſchwindigkeit, als die um 1,75 Pfd. ſchwerere Granate Nr. III., und ſomit auch eine im aufſteigenden Aſt flachere Flugbahn; die Differenzen in den Erhöhungswinkeln beider

Digitized by Google

Granaten wachſen, zu Gunſten von Nr. II., anfänglich mit der zunehmenden Entfernung, erreichen ihr Maximum auf etwa 1250 Schritt, nehmen von dieſer Entfernung an wieder ab, haben ihren Wendepunkt bei 2500 Schritt und nehmen nun, zum Vortheil von Nr. III., bis zu den größten Entfernungen ſtetig zu. Die Fallwinkel der Geſchoßbahnen oder die Raſanten verhalten ſich im Allgemeinen analog den Erhöhungswinkeln, beginnen indeß ſchon auf 1500 Schritt ein für die leichtere Granate ungünſtiges Verhältniß anzunehmen, indem auf allen Entfernungen über 1500 Schritt Nr. III. um ſo mehr Ueberlegenheit hinſichtlich der Größe des beſtrichenen Raums zeigt, je größer die Entfernung iſt. Dem entſprechend ergiebt mit der von der 4pfünder-Feldlaffete überhaupt geſtatteten größten Erhöhung Nr. III. eine um 200 Schritt größere Totalſchußweite als Nr. II.

2) Abſolute Treffſähigkeit im flachen Bogen.

Man feuerte auf Entfernungen von 1000 Schritt gegen Scheiben und von 3000 Schritt gegen die freie Ebene. Auf 1000 Schritt ergab Nr. II. größere Höhen-, aber kleinere Seitenabweichungen; das arithmetiſche Mittel fiel mehr zu Gunſten von Nr. III. aus.

Auf 3000 Schritt erhielt man das diametral entgegengeſetzte Reſultat: Nr. III. hatte größere Längen-, aber kleinere Seitenabweichungen und das arithmetiſche Mittel ſtellte ſich für Nr. II. günſtiger.

Alles in Allem machte ſich ein weſentlicher Unterſchied in den Leiſtungen beider Granaten nicht bemerkbar.

3) Abſolute Treffſähigkeit im hohen Bogen.

Nr. III zeigte zwar eine geringe Ueberlegenheit; doch waren auch die Treffergebniſſe von Nr. II. noch vollkommen befriedigend zu nennen.

4) Wirkung der ſcharf geladenen Granaten gegen vertikale Ziele.

Als Scheibe diente das gewöhnliche Shrapnelziel (ſ. oben). Nr. II. lieferte mehr direkte Treffer in die erſte Scheibe, Nr. III. dagegen mehr Treffer von Sprengſtücken in ſämmtliche Scheiben.

5) Sprengwirkung.

Ein Sprengverſuch mit den Granaten Nr. II. und III., die reſp. 16,5 und 10 Loth Sprengladung faßten, ergab folgendes Reſultat:

Digitized by Google

Von Nr. II. wurden durchſchnittlich nur 16,75, von Nr. III. 38,5 Sprengſtücke wiedergefunden, deren Maximalgewicht bei Nr. II. 25 Loth, bei Nr. III. dagegen 1 Pfd. 20 Loth betrug. Bei den Granaten Nr. II. war der dünne Bleimantel an den Eiſen-Sprengſtücken feſt haften geblieben.

Hierbei iſt indeß zu berückſichtigen, daß von Nr. II., der größeren Sprengladung wegen, erheblich mehr Stücke verloren gegangen waren, als von Nr. III., ſowie daß ſich das Durchſchnittsgewicht der einzelnen Sprengſtücke, nach Maßgabe der Anzahl der wiedergefundenen und des Gewichtes der leeren Granaten (Nr. II.: 6 Pfd. 2,25 Loth und Nr. III.: 8 Pfd. 1,25 Loth) per Sprengſtück auf 10,88 Loth für Nr. II., aber nur auf 6,27 Loth für Nr. III. ſtellen würde.

6) Breſchwirkung.

In Magdeburg fand ein Breſchverſuch gegen eine 3 Fuß dicke Eskarpenmauer von feſtem Bruchſteinmauerwerk (röthliche Grauwacke) auf 256 Schritt Entfernung ſtatt.

Die mittleren Eindringungstiefen der blind geladenen Granaten betrugen für Nr. II. 9,7 und für Nr. III. 12,2 Zoll.

Die ſcharf geladenen Granaten Nr. II. erzielten mit 41 Schuß einen Horizontal-Einſchnitt von 11 Fuß 4 Zoll Länge; die Mauer war in einer Ausdehnung von 8 Fuß 4 Zoll gänzlich durchſchoſſen, während der hinter dem übrigen Theil des Einſchnitts befindliche Pfeiler 53,5 Zoll tief zerſtört wurde. Dagegen beſaß der von 41 ſcharf geladenen Granaten Nr. III. hervorgebrachte Horizontaleinſchnitt bei einer Länge von 11 Fuß 8 Zoll eine mittlere Tiefe von nur 1 Fuß 10,5 Zoll; die Mauer war nirgends vollſtändig durchſchoſſen worden.

Sonach ſcheint ſich die Granate Nr. II. zur Zerſtörung ſehr widerſtandsfähiger Ziele vermöge ihrer erheblich größeren Sprengladung ungleich mehr, als Nr. III., zu eignen.

Aus der Geſammtheit der Ergebniſſe dieſes Vergleichs-Schießverſuchs zwiſchen 4pfünder-Granaten mit dünnem und mit dickem Bleimantel wird man alſo berechtigt ſein zu folgern, daß die erſtere ihrer Konkurrentin an Wirkung in allen Beziehungen theils gewachſen, theils überlegen iſt, mit alleiniger Ausnahme der zu geringen Anzahl ihrer

Digitized by Google

Sprengſtücke*) und der zu ſchnellen Abnahme ihrer Raſante auf Entfernungen über 1500 Schritt.

Dem erſteren Uebelſtande wird ſich am einfachſten und ſicherſten durch die Vermehrung der Maſſe des Geſchoßkörpers, zu dem die Anzahl, reſp. das Einzelgewicht der Sprengſtücke offenbar in direktem Verhältniß ſtehen, namentlich aber auch durch die hiermit zuſammenhängende Verſtärkung des die Pulverkammer einſchließenden zylindriſchen Theils der Granate begegnen laſſen.

Dieſen Rückſichten iſt in der auf Taf. XI Fig. 1 dargeſtellten Konſtruktion einer 4pfünder-Granate mit dünnem Bleimantel Rechnung getragen worden, ſoweit es die mit der Vergrößerung des Eiſen-Volumens unvermeidlich verbundene Erhöhung des Geſchoßgewichts zu geſtatten ſchien. Das Gewicht dieſer Granate beträgt, einſchließlich des Perkuſſionszünders (4 Loth) und der Sprengladung (17 Loth) 7 Pfund. Es wird ſich alſo nun darum handeln, für dies Geſchoßgewicht ein angemeſſenes Ladungsverhältniß aufzufinden, das ſowohl einerſeits eine möglichſt flache, beſtreichende Flugbahn beſonders auf den entſcheidenden Entfernungen bis 2000 oder auch 2500 Schritt ergiebt und doch andrerſeits weder Rohr und Laffete übermäßig beanſprucht, noch auch, bei angemeſſen ſtarkem Drall, die abſolute Treffſähigkeit des Geſchützes beeinträchtigt.

Unſere ſchwerſten gezogenen Kaliber, 8- und 9zöller, feuern gegenwärtig mit beſtem Erfolge mit einem Ladungsverhältniß von 1 zu 5,8**). Nach dieſer Analogie dürfte daher wohl für den 4pfünder das Ladungsverhältniß von $1/5$ keinenfalls zu hoch gegriffen ſein, um ſo weniger, als auch etwaige Bedenken betreffs der Haltbarkeit der Geſchoſſe durch die Verſtärkung der Wandungen und des Bodens

*) Dieſer Umſtand kommt übrigens nicht nur ſelbſtredend ausſchließlich gegen lebende Ziele, ſondern auch dann vorzugsweiſe nur in dem Falle zur Geltung, daß der Aufſchlag und die Exploſion der Granate nicht in, ſondern in einem gewiſſen Abſtand vor dem Ziel ſtattfindet.

**) 8zöller: 34 Pfd. Ladung (prismatiſches Pulver) und 197 Pfd. Geſchoßgewicht; 9zöller: 48 Pfd. Ladung und 278 Pfd. Geſchoßgewicht. Die Treffergebniſſe des 8zöllers laſſen allerdings noch manches zu wünſchen übrig, doch trägt die Schuld daran nicht ſowohl das ſtarke Ladungsverhältniß, als vielmehr der zu ſteile Drall des Rohrs.

Digitized by Google

der Granate als beſeitigt zu betrachten ſind. Daß aber mit dieſem Ladungsverhältniß von 1/5, welches für das Geſchoßgewicht von 7 Pfund eine Ladung von 1,4 Pfd. ergiebt, bei genügender Länge des gezogenen Theils eine ſehr bedeutende Anfangsgeſchwindigkeit und Raſante nothwendig erzielt werden muß, bedarf einer beſonderen Erörterung wohl nicht mehr.

Nach Feſtſtellung des Geſchoſſes und der Ladung, die für das zukünftige Einheits-Feldgeſchütz zu wählen ſein würden, gelangen wir unmittelbar zur Beſprechung der Rohrkonſtruktion, welche einerſeits hinſichtlich der erforderlichen Wandſtärken von der Ladung, reſp. dem Ladungsverhältniß abhängig iſt und andrerſeits vermöge der Länge des gezogenen Theils der Seele die Anfangsgeſchwindigkeit und abſolute Treffſähigkeit des Geſchoſſes weſentlich beeinflußt.

In Betreff der Wahl des für gezogene Feldgeſchütz-Röhre am meiſten geeigneten Metalls können wir nicht umhin, der Bronze in dieſer Beziehung den entſchiedenſten Vorzug*) vor den anderen desfalls in Betracht kommenden Metallen einzuräumen, nachdem der kürzlich von der Königlichen Artillerie-Prüfungs-Kommiſſion ausgeführte Dauerſchießverſuch mit gezogenen bronzenen 4- und 6pfünder-Röhren ſo überaus glänzende Reſultate für die Bronze geliefert hat.

Die bezüglichen Vortheile der Bronze ſind in Kurzem Folgende:

a) Die unbedingte Sicherheit gegen das plötzliche Zerſpringen von Röhren nach längerem Gebrauch, wie es bei Gußeiſen, Gußſtahl und Schmiedeeiſen immer wieder in einzelnen Fällen vorkommt und vorkommen wird, während ein ſolches Ereigniß von guter (d. h. ihrer Zuſammenſetzung aus Kupfer und Zinn nach faſt chemiſch reiner und bei dem Gußverfahren völlig korrekt behandelter) Bronze bisher noch in keinem einzigen Falle konſtatirt worden iſt. Von wie unberechenbarem Einfluß aber auf das ſo wichtige moraliſche Element der Mannſchaft der Gedanke an die Möglichkeit einer Vernichtung durch das eigene Geſchütz werden kann, iſt wohl an ſich ſchon ſelbſtverſtändlich; eine recht eindringliche und belehrende Illuſtration hierzu

*) Dieſe und ſo manche andere, in dem vorliegenden Aufſatze zur Geltung gebrachte Anſicht werden nicht getheilt durch den:
Mitredakteur v. Neumann.

liefert übrigens der nordamerikaniſche Bürgerkrieg, während deſſen bekanntlich ſowohl an Bord der zur Beſchießung von Fort Fisher verwendeten Schiffe, als auch in den Belagerungs-Batterien gegen Fort Wagner (Charleſton) eine beträchtliche Anzahl ſchwerer Parrott-Vorderlader zerſprangen, wodurch ein großer Theil der Bedienungsmannſchaft getödtet und verwundet und den Uebrigen eine unüberwindliche Scheu vor dem eigenen Geſchütz eingeflößt wurde.

b) Daß ferner die Bronze eine vollkommen ausreichende Widerſtandsfähigkeit gegen die zerſtörende Wirkung der Pulverflamme beſitzt, hat der vorerwähnte Dauerverſuch zur Genüge dargethan, indem die demſelben unterworfenen Bronzeröhre noch nach mehr als 2000 Schuß ſich überhaupt, ſowie insbeſondere hinſichtlich der Beſchaffenheit der vorderen Keilloch- (Dichtungs-)Fläche, des Ladungsraums*) und der Züge durchaus kriegsbrauchbar zeigten und auch, auf Treffſähigkeit angeſchoſſen, noch ſehr befriedigende Scheibenbilder lieferten.

c) Bronze iſt weſentlich wohlfeiler als Gußſtahl: in dem unbearbeiteten Gußblock des Feldgeſchütz-Rohrs koſtet ein Zentner Gußſtahl 66 Thlr., ein Zentner Bronze dagegen nur 44 Thlr. Es kommt indeß noch hinzu, daß Bronze beliebig oft wieder umgeſchmolzen werden kann und dadurch an Güte als Rohrmaterial nicht nur nicht verliert, ſondern ſogar in Bezug auf die innige Vermengung von Kupfer und Zinn und die daraus reſultirende Homogenität der Legirung erheblich gewinnt, während ein Gußſtahlrohr, nachdem es einmal unbrauchbar geworden, nicht wieder verwendet werden kann und daher faſt werthlos iſt. Dieſe ſchätzbare Eigenſchaft der Bronze iſt im Verein mit den geringen Bearbeitungskoſten, die ein ſo weiches Material verurſacht**), inſofern von beſonderem Werth für die konſtruktive Fortbildung unſeres Syſtems der gezogenen Geſchütze, als dadurch die Möglichkeit gegeben iſt, bewährten Verbeſſerungen der Rohr- und Verſchlußkonſtruktionen durch allgemeine raſche Einführung ohne bedeutenden Zeit- und Koſtenaufwand Eingang zu

*) Die hintere Kante des Ladungsraums war wie gewöhnlich im Verlaufe des Verſuchs mit einem Stahlring verſehen worden.

**) Die Koſten der vollſtändigen Bearbeitung, den Guß eingeſchloſſen, betragen für ein bronzenes 4pfünder-Rohr 80 Thlr. und für ein desgleichen 6pfünder-Rohr 90 Thlr.

Digitized by Google

verſchaffen und ſich ſo, den Artillerien der übrigen Groß-mächte gegenüber, ſtets auf der Höhe unſerer erfindungs-reichen Zeit zu behaupten.

Bei Stahlröhren dagegen zwingen natürlich ſchon die ökonomiſchen Rückſichten zu möglichſter Ausnutzung des einmal vorhandenen koſtſpieligen Materials, welches eine anderweite Verwendung oder Umarbeitung nicht geſtattet und daher, ohne Rückſicht auf ſeine vielleicht längſt überlebte und durch verbeſſerte Einrichtungen weit überholte Konſtruktion, wohl oder übel im Dienſt verbraucht werden muß.

Aus dieſen Gründen glauben wir daher die Bronze als das geeig-netſte Rohrmetall für die Feldartillerie der Zukunft wählen zu müſſen und wenden uns nunmehr zur Feſtſtellung der Form und zu den Ab-meſſungen des projektirten 4pfünder-Rohrs.

1. Aeußere Geſtalt. Wandſtärken.

Hinſichtlich ſeiner allgemeinen äußeren Geſtalt kann ſich das Rohr füglich nur den in neueſter Zeit ausſchließlich zur Ausführung gelangten und auch in der Praxis bereits mehrfach bewährten Rohrkonſtruktion in Bronze anſchließen, deren weſentlicher Grundtypus ſich folgendermaßen charakteriſirt. Das Bodenſtück hat die Form einer Kugel, welche oben und unten, zu beiden Seiten und hinten mit kreisrunden Abflachungen verſehen iſt und in dieſen ſeitlich das Keilloch nebſt der Auflagefläche für die Kurbelſcheibe und den Verſchlußrahmen, ſowie das Grenzſtück und die Sperrklinke, oben die Sperrfeder, Quadrantenebene und Auf-ſatzhülſe, unten die Bahn für das Richtkiſſen und hinten die Boden-öffnung der Seele, ſowie Ziehklinke und Stellſchraube enthält. Der Verſchluß iſt in allen Haupttheilen dem Verſchluß des Stahl-4pfünders C/67 völlig gleich reſp. ähnlich; die Axe der Verſchlußſpindel und Kurbel iſt zugleich die horizontale Queraxe des kugelförmigen Bodenſtücks; letzteres geht nach vorn allmählich in einen Konus reſp. Zylindrokonus über, an den ſich das ebenfalls koniſche lange Feld anſchließt und an der Mündung in einer ſehr flachen und ſchmalen Mundfrieſe endet. Vergl. Tafel XII.

Bei Beſtimmung der einzelnen Metallſtärken in den verſchiedenen und verſchieden ſtark beanſpruchten Theilen des Rohrs iſt hier ſelbſtredend,

Digitized by Google

wie bei allen Rohrkonſtruktionen, zwiſchen zwei in ihren Konſequenzen einander diametral widerſtreitenden Rückſichten angemeſſen zu vermitteln und beiden entſprechend Rechnung zu tragen; denn während einerſeits die Metallſtärken ſo gewählt werden müſſen, daß ſie den dem Rohre zuzumuthenden Anſtrengungen unbedingt zu widerſtehen vermögen, iſt andrerſeits auch wieder jede Metallvergeudung ſorgfältig zu vermeiden, um kein größeres Rohrgewicht zu erzielen, als es die Haltbarkeit und Dauer von Rohr und Laffete durchaus erheiſchen.

Einen poſitiven Anhalt in dieſer Beziehung gewähren die mehrerwähnten im Jahre 1867 vom Artillerie-Konſtruktionsbureau konſtruirten und in der Königlichen Geſchützgießerei zu Spandau gegoſſenen 4- und 6pfünder-Feldgeſchützröhre*). Dieſelben waren von vornherein nur für Ladungen von 1, reſp. 1,2 Pfd. beſtimmt, haben aber nicht nur in ihrer urſprünglichen Geſtalt Ladungen von 1,1, reſp. 1,4 Pfd. unbedenklich ertragen, ſondern auch noch nach mehrmaliger erheblicher Verminderung ihrer Metallſtärken durch Abdrehen die erſtgenannten Ladungen vollkommen gut ausgehalten. Es wird ſich daher empfehlen, die bei dem 6pfünder mit 1,4 Pfd. Ladung bereits bewährten Metallſtärken auf das projektirte, für dieſelbe Ladung beſtimmte 4pfünder-Rohr in der Weiſe zu übertragen, daß ſie nach Maßgabe der für letzteres eintretenden Verringerung des Gasdrucks, welcher bekanntlich, bei gleicher Spannung in Atmoſphären, in direktem Verhältniß zu der Größe der Angriffsfläche ſteht und daher bei derſelben Ladung für das kleinere Kaliber niedriger ausfällt, als für das größere, ebenfalls eine entſprechende Reduktion erfahren. Wenn wir hierbei ausſchließlich auf den Unterſchied des Kalibers oder die von dieſem reſultirende verſchiedene Größe der Druckflächen rückſichtigen, dagegen den Umſtand, daß im 6pfünder, vermöge der faſt doppelt ſo ſchweren Vorlage (13,8 gegen 7 Pfd.), bei gleicher Ladung offenbar eine erheblich größere Gasſpannung, als im 4pfünder, entſtehen muß, außer Acht laſſen, ſo dürfte hierin allein ſchon eine genügende

---

*) Es waren dies:

2—4pfünder,	70" lang,	6,44	Ctr. ſchwer,
2—4pfünder,	60" „	6,34	„ „
2—6pfünder,	74" „	9,70	„ „

Das Gewicht iſt für das vollſtändige Rohr mit Verſchluß verſtanden.

Digitized by Google

Garantie für die zuverläſſige Haltbarkeit des in der beregten Weiſe nach Analogie des 6pfünders konſtruirten 4pfünder-Rohrs gefunden werden.

Die maßgebenden Metallſtärken des 6pfünders betragen:

Kleinſte Wandſtärke an der Mundfrieſe . . .	1,25 Zoll
Größte Wandſtärke am Ladungsraum	2,67 „
Metallſtärke vor dem Stoß (zwiſchen hinterer Keilloch- und Bodenfläche)	3,00 „
Kleinſte Zerreißfläche am Keilloch (über und unter der Keillochrinne)	34 □″.

Aus dieſen Maßen ergeben ſich die analogen Abmeſſungen des projektirten 4pfünders nach dem Verhältniß der beiderſeitigen Druckflächen, wie folgt:

a) Kleinſte Wandſtärke an der Mundfrieſe.

$S : x = D : d$ *);

$1{,}25 : x = 3{,}5 : 3$;

$x = 1{,}16''$.

Das hiernach für die geringſte Metallſtärke des 4pfünders anzunehmende Maß von 1,16 Zoll läßt indeß inſofern noch eine gewiſſe Reduktion zu, als nicht nur der gezogene Theil der Seele bei dem 4pfünder nicht unerheblich länger projektirt iſt, als bei dem bronzenen 6pfünder C/67 (20 Kaliber gegen 16½), ſondern auch die 4pfünder-Granate während des erſten Theils ihrer Bewegung im Rohr einen verhältnißmäßig größeren Widerſtand erfährt, als die Granate des 6pfünders (vergl. unten); aus dieſen beiden Momenten reſultirt aber für den 4pfünder in der Nähe der Mündung naturgemäß eine geringere Gasſpannung, als für den 6pfünder, und es erſcheint daher wohl zuläſſig, die kleinſte Metallſtärke des erſteren von 1,16 auf 1,00 Zoll herabzuſetzen.

b) Größte Wandſtärke am Ladungsraum.

$S' : x' = D' : d'$ **);

$2{,}67 : x' = 3{,}66 : 3{,}16$;

$x' = 2{,}30$ Zoll.

*) D und d: Seelendurchmeſſer des 6- reſp. 4pfünders in den Feldern des gezogenen Theils.

**) D' und d': Seelendurchmeſſer des 6- reſp. 4pfünders im Ladungsraum.

Digitized by Google

c) Metallſtärke vor dem Stoß.

$$S'' : x'' = R^2 : r^2$$ *);

$$3{,}00 : x'' = 2{,}21^2 : 1{,}905^2$$

$$x'' = 2{,}23 \text{ Zoll.}$$

Dies Maß muß indeß, um die erforderliche Auflagefläche für die Scheibe der Verſchlußkurbel zu gewinnen, auf 2,5 Zoll erhöht werden.

d) Kleinſte Zerreißfläche am Keilloch.

$$F : f = R^2 : r^2;$$

$$34 : f = 2{,}21^2 : 1{,}905^2;$$

$$34 : f = 4{,}88 : 3{,}63;$$

$$f = 25{,}3 \square''.$$

Dieſer Zerreißfläche von 12,65□″ über und ebenſoviel unter der Keillochrinne entſpricht, wenn die Höhe des Bodenſtücks gleich ſeiner Breite gewählt wird und das Keilloch eine Höhe von 4,9 Zoll erhält (ſ. unten), eine Kugel von 5,5 Zoll Halbmeſſer bei einem vertikalen reſp. horizontalen Durchmeſſer des Bodenſtücks von 8,3 Zoll.

$$8{,}3 \,.\, (8{,}3 - 4{,}9) - 4 \,.\, \left(\frac{1{,}2 \,.\, 1{,}2}{2}\right)$$

$$= 8{,}3 \,.\, 3{,}4 - 1{,}2 \,.\, 2{,}4$$

$$= 25{,}3 \square''.$$

Im Vergleich mit anderen, bereits vorhandenen Bronzeröhren erſcheint dieſe Zerreißfläche auf den erſten Blick vielleicht zu gering; ſie ſteht aber in der That in einem immerhin ſehr günſtigen Verhältniß zu der Metallſtärke des Rohrs am Ladungsraum, welche, wie wir oben ſahen, 2,3 Zoll beträgt und von den entſprechenden Abmeſſungen anderer Rohrkonſtruktionen in Bronze nicht weſentlich abweicht (natürlich nach Maßgabe der verſchieden großen Inanſpruchnahme durch den Gasdruck).

Nehmen wir den Druck, welchen die Pulvergaſe im Verbrennungsraum auf einen Quadratzoll der Seelenwandungen ausüben, als Einheit an, ſo verhält ſich der Gasdruck auf einen Zoll Länge des Ladungsraums zu der davon beanſpruchten Zerreißfläche offenbar, wie der Durchmeſſer des Ladungsraums zu der doppelten Metallſtärke, alſo wie

*) R und r: Halbmeſſer der Ausdrehung in der 6-, reſp. 4pfünder-Stahlplatte. Die Größe dieſer Ausdrehung enſpricht der Druckfläche der Pulvergaſe gegen den Verſchluß.

Digitized by Google

3,16 : 2 . 2,3, oder wie

1 : 1,45.

Dagegen verhält ſich andrerſeits der Gasdruck gegen den Seelenboden zu dem angegriffenen Metallquerſchnitt, wie der Flächeninhalt der Ausdrehung in der Stahlplatte zu der kleinſten Zerreißfläche am Keilloch, alſo wie

$1{,}905^2 . \pi : 25{,}3;$

11,4 : 25,3;

1 : 2,22.

Sonach ſtellt ſich das Verhältniß der relativen Metallſtärken des Rohrs am Ladungsraum und am Keilloch zu einander, wie

1,45 : 2,22, oder wie

1 : 1,5 . . . .

2. Der Verſchluß.

(Vgl. Tafel XII.)

Wie ſchon oben erwähnt wurde, iſt der Verſchluß in allen Haupttheilen dem Verſchluß des Stahl-4pfünders C/67 gleich reſp. ähnlich gehalten. Er beſteht ſomit aus folgenden einzelnen Stücken:

1 Vorderkeil aus Schmiedeeiſen,

1 Hinterkeil aus Stahl (beide mit Ladelöchern, anſtatt des Ladetrichters C/64, verſehen),

1 Stahlplatte mit Kupferliderung,

1 Schraubenſpindel von Stahl,

1 Glockenkurbel von Bronze (am Rande mit trapezförmigen Einſchnitten für die Sperrklinke),

1 Grenzſtück mit Mutter } aus Stahl,

1 Sperrklinke } (anſtatt der Arretirvorrichtung C/64) } aus Stahl,

1 Sperrfeder } (anſtatt der Arretirvorrichtung C/64) } aus Stahl,

1 Ziehklinke von Schmiedeeiſen mit bronzenem Knopf, ſtählerner Spiralfeder und ſchmiedeeiſerner Federplatte (anſtatt der Grenzſchraube C/64) und

1 Verſchlußrahmen von Bronze.

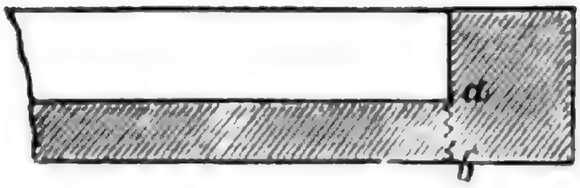
Die Kurbel iſt mit der Spindel und die Ziehklinke mit ihrem Knopf durch einen Splint verbunden.

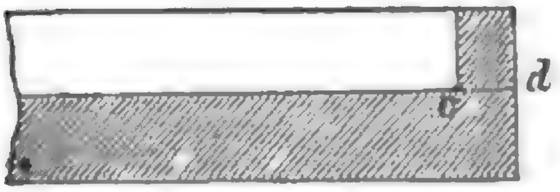
Hinſichtlich ſeiner Stärke, in der Seelenaxe gemeſſen, ſtimmt der projektirte Verſchluß mit den Verſchlüſſen der bronzenen und ſtählernen

Digitized by Google

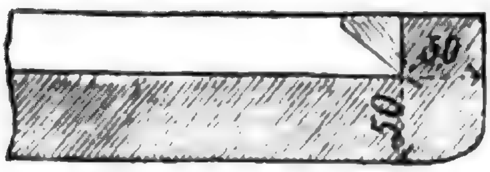
4- und 6pfünder C/67 überein. Das bezügliche Maß von 3,45 Zoll erſcheint einerſeits vollkommen ausreichend, indem ſich damit ſelbſt der Verſchluß des bronzenen 6pfünders bei 1,4 Pfd. Ladung durchaus haltbar gezeigt hat, dürfte aber andrerſeits auch keine Reduktion mehr zulaſſen, weil ohnehin die beabſichtigte Verſtärkung der Stahlplatte (ſ. unten) eine entſprechende Schwächung des Vorderkeils naturgemäß nach ſich zieht.

Daß die (mit Ausdrehung für die Kupferliderung verſehenen) Stahlplatten aller bereits zur Einführung gelangten Keilverſchlüſſe in ihren Abmeſſungen durchweg zu ſchwach gehalten ſind, beweiſt am klarſten das ſo häufig vorkommende Zerſpringen derſelben, namentlich wenn ſie nicht aus völlig tadelloſem und zuverläſſigen Material hergeſtellt ſind; überdies iſt aber auch ihre ſonſtige Konſtruktion inſofern nicht ganz rationell, als für die Dicke des Bodens und der Ränder niemals ein und daſſelbe Maß gewählt worden iſt. Dieſer Mangel hat zur unmittelbaren Folge, daß ſchon von vornherein der Keim des Verderbens in die Stahlplatten gelegt und die dereinſtige Bruchſtelle mit größter Sicherheit vorgezeichnet iſt. Sind die Ränder ſtärker als der Boden, ſo wird die Stahlplatte (natürlich nur bei durchaus homogenem Metall) ungefähr in der Richtung a b zu Bruch gehen (ſ. die Randſkizzen); fände hingegen das entgegengeſetzte Verhältniß ſtatt, ſo würde die natürliche Bruchrichtung in der Linie c d liegen.





Es empfiehlt ſich daher, dem projektirten 4pfünder-Verſchluß eine ſowohl in allen Richtungen gleich widerſtandsfähige, als auch überhaupt verſtärkte Stahlplatte zu geben. Demgemäß iſt in dem vorliegenden Fall die Dicke des Bodens und der Ränder der Stahlplatte zu 0,5 Zoll bei einer Abrundung der Bodenkante mit einem Halbmeſſer von ebenfalls 0,5 Zoll angenommen worden*) (ſ. die Randſkizze); dagegen iſt die Geſtalt der Kupferliderung, welche ſich hinſichtlich der Dichtung ſtets nur vortheilhaft bewährt hat,



*) Die Stahlplatten der bronzenen 4- und 6pfünder C/67 haben folgende Wandſtärken:

Digitized by Google

und ſomit auch die Tiefe der Ausdrehung in der Stahlplatte die bisherige geblieben.

Aus der obigen Verſtärkung der Stahlplattenwände folgt natürlich, daß auch die Geſtalt des Keillochs, wie es die 4pfünder C/67 haben, hiernach entſprechend modifizirt werden muß, und zwar nimmt demzufolge die Höhe der vorderen Keillochrinne um 0,10 (genauer 0,11) und deren Breite ebenfalls um 0,10 Zoll zu; erſtere Abmeſſung ſtellt ſich alſo nun auf 4,9 und letztere auf 1,25 Zoll.

Die in Vorſtehendem auf rein empiriſchem Wege aus den Konſtruktionsverhältniſſen des bronzenen 6pfünders C/67 für den projektirten 4pfünder mit gleicher Ladung abgeleiteten Metallſtärken des Rohrs und Abmeſſungen des Verſchluſſes geben allerdings wohl für die genügende Haltbarkeit dieſer Konſtruktion eine ausreichende Garantie der Wahrſcheinlichkeit, liefern aber durchaus keinen beſtimmten Anhalt dafür, daß mit den ſo gewonnenen Reſultaten die Minimalgrenze der unter den gegebenen Verhältniſſen noch zuläſſigen Maße bereits erreicht iſt. In dieſer Hinſicht ſind poſitive praktiſche Ergebniſſe überhaupt noch nicht erlangt worden; man darf indeß hoffen, daß die gegenwärtig in der Ausführung begriffenen desfallſigen Verſuche zu einem erwünſchten Ziele führen werden. Für den vorliegenden Fall aber würde ſelbſt der unbedingte Nachweis, daß unſere Konſtruktion die mögliche Minimalgrenze der Abmeſſungen noch nicht erreicht habe, nur von theoretiſchem Intereſſe und ohne weſentliche praktiſche Bedeutung ſein, indem, wie wir unten ſehen werden, das durch die gewählten Maße und die für den Gebrauch noch zuläſſige Maximallänge des projektirten Rohrs beſtimmte Gewicht deſſelben doch, mit Rückſicht auf die Schonung der Laffete, füglich nicht mehr weſentlich verringert werden kann.

3. Die Seele.

Die Seele unſerer gezogenen Hinterlader zerfällt bekanntlich in drei Theile: den *Ladungsraum*, den *Uebergangskonus* und den *gezogenen Zylinder*. Die Länge des Ladungsraums beſtimmt ſich, bei demſelben Durchmeſſer, wie bisher im 4pfünder (3,16 Zoll), einfach aus

---

4pfünder	Rand:	0,445 Zoll,
	Boden:	0,40 "
6pfünder	Rand:	0,50 "
	Boden:	0,40 "

der Länge der 1,4pfündigen Kartuſche mit Glycerinkapſel (vgl. unten „Kartuſchen") und der Länge des Geſchoſſes weniger der in den Uebergangskonus hineinragenden Geſchoßſpitze; hiernach berechnet ſich das erforderliche Längenmaß des Ladungsraums in dem projektirten Rohr auf 9,5 Zoll, wobei allerdings nur auf einen ſehr geringen Spielraum der Kartuſche gerückſichtigt iſt, um die treibende Kraft des gegebenen Pulverquantums möglichſt vollſtändig zu verwerthen. Der Inhalt des Verbrennungsraums beträgt nach den angegebenen Maßen 55,4 Kubikzoll, während er ſich bei dem Stahl-4pfünder C/64 auf 47,45, bei dem Stahl-6pfünder C/61 (mit Kolbenverſchluß und 1,2 Pfd. Ladung) auf 48,92 und bei dem Stahl-6pfünder C/64 (mit Keilverſchluß und 1,4 Pfd. Ladung) auf 61 Kubikzoll ſtellt*). Dies ergiebt *pro Loth der Pulverladung* einen Verbrennungsraum von

1,32 Kubikzoll (gegen 1,33 bei den 8- und 9zöllern mit ſtarkem Ladungsverhältniß) bei dem projektirten 4pfünder-Rohr,
1,58 " bei dem 4pfünder C/64,
1,36 " " " 6pfünder C/61 und
1,45 " " " 6pfünder C/64,

während ein Loth Pulver einen Raum von 1,0202 Kubikzoll einnimmt.

Hinſichtlich der Konſtruktion des *Uebergangskonus* und des *gezogenen Zylinders* werden wir zunächſt den Einfluß ins Auge zu faſſen haben, welchen die Einrichtung dieſer Theile der Seele *in balliſtiſcher Bezihung* auszuüben vermag. Die desfallſigen Beziehungen, welche zwiſchen der Beſchaffenheit der Rohrſeele und der Einwirkung der Pulvergaſe auf das Geſchoß obwalten, dürften in folgenden Sätzen einen entſprechenden Ausdruck finden:

a) Mit der zunehmenden Länge des gezogenen Theils der Seele wächſt im Allgemeinen nicht nur die abſolute Trefffähigkeit, ſondern auch die Anfangsgeſchwindigkeit und ſomit (bis zu einer gewiſſen Entfernungsgrenze) zugleich die Raſante und die relative Trefffähigkeit des Geſchoſſes, weil letzteres in einem gezogenen Zylinder von großer Länge

*) Hierbei ſind weder die Kartuſchbeutel, noch der Preßſpahnboden (bei dem 6pfünder C/61), wohl aber die Glycerinkapſeln (bei den drei Röhren mit Keilverſchluß) von dem vorhandenen Verbrennungsraum in Abzug gebracht.

Digitized by Google

ſowohl eine vollſtändigere Führung in den Zügen erhält, als auch der Einwirkung der Pulvergaſe länger unterworfen bleibt.

b) Je größer das Ladungsverhältniß iſt, deſto mehr macht ſich der vortheilhafte Einfluß eines langen gezogenen Theils auf die balliſtiſchen Leiſtungen des Geſchützes geltend.

c) Bei Anwendung ſtarker Ladungen und leichter Vorlagen überſchreitet das für eine genügende Ausnutzung der Pulverkraft erforderliche Längenmaß der Züge weitaus die Schranken, welche der Rohrlänge durch die Rückſicht auf den praktiſchen Gebrauch der Geſchützröhre geſteckt ſind. Es iſt indeß wahrſcheinlich, daß hinſichtlich des Geſammteffektes die für das Maximum der Wirkung wünſchenswerthe Länge des gezogenen Theils innerhalb gewiſſer Grenzen durch Vergrößerung des Widerſtandes erſetzt werden kann, welchen die Seelenwandungen dem Geſchoßmantel bei Beginn ſeiner Bewegung im Rohr entgegenſtellen; denn auf dieſe Weiſe wird offenbar eine ausgiebigere Gasentwickelung und eine höhere Gasſpannung im Verbrennungsraum herbeigeführt, bevor das Geſchoß ſeinen urſprünglichen Ort verlaſſen hat, reſp. während es noch in dem erſten Theil ſeiner Bewegung durch das Rohr begriffen iſt. Bei zwei ſonſt kongruenten Röhren wird ſomit die Totalſumme der durch die Pulvergaſe dem Geſchoß ertheilten Impulſe bei dem Rohr größer ausfallen, deſſen Seelenwände dem Geſchoß von vorn herein ein größeres Hinderniß darbieten und ſeine Bewegung daher anfänglich verzögern.

d) Mit dem Steigen des Ladungsverhältniſſes muß auch die Dralllänge verhältnißmäßig zu-, alſo der Drallwinkel abnehmen, wenn nicht durch das Fletſchen des Bleimantels und das Ueberſpringen der Züge die Führung des Geſchoſſes und in Folge deſſen die Trefffähigkeit ſehr erheblich leiden ſoll.

e) Bei der bisherigen Konſtruktion der Seele bedingt der Spielraum, welchen das Geſchoß im Ladungsraum unvermeidlich finden muß, die excentriſche Lage der Geſchoßaxe zur Seelenaxe, und zwar befindet ſich erſtere um das Maß des halben Spielraums (alſo bei dem 4pfünder um $\frac{3{,}16 - 3{,}10}{2} = 0{,}03$ Zoll) unter der letzteren. Die natürliche Folge davon iſt, daß die über dem Geſchoß zwiſchen dieſem und dem höchſten Metall der Seele eindringenden Pulvergaſe das Geſchoß

mit großer Gewalt nach unten preſſen und daher die unterſten Züge (am Ladungsraum) tiefer, als die anderen, in den Bleimantel eindrücken. Unter dieſen Verhältniſſen iſt es deshalb wohl nicht zu verwundern, daß die gezogenen Hinterlader ebenſo wie Vorderlader und glatte Geſchütze, auch Abgangswinkel ergeben, welche man früher bei unſeren gezogenen Syſtemen allgemein als abſolut vermieden anſah, deren faktiſche Exiſtenz aber nichts deſto weniger in neueſter Zeit durch zahlreiche und mit größter Sorgfalt ausgeführte Verſuche der Königlichen Artillerie-Prüfungs-Kommiſſion mit unbedingter Sicherheit nachgewieſen worden iſt.

Die Richtung, in der ſie auftreten, iſt natürlich nicht konſtant, ebenſowenig aber auch ſo willkürlich verſchieden, wie bei gezogenen Vorderladern und glatten Geſchützen; ſie läßt ſich vielmehr aus der Geſtalt der Seele inſofern vorherbeſtimmen, als die Geſchoſſe ſtets nach der Seite hin abweichen, auf der die Züge, welche am Ladungsraum die unterſten ſind, die Mündung ſchneiden. Trotz dieſer Art von Regelmäßigkeit in ihrem Auftreten ſind die Abgangswinkel doch um ſo nachtheiliger für den Lebensnerv unſeres Syſtems, für ſeine Trefffähigkeit, als ihre Größe erheblich zu variiren pflegt (bis zu 1 Grad). Selbſtredend ſind in dieſer Hinſicht die Geſchütze am meiſten im Nachtheil, bei denen die am Ladungsraum unterſten Züge die Mündung oben oder unten, und nicht rechts oder links verlaſſen, weil hierdurch die im Verhältniß zur Breitenſtreuung ungleich gefährlichere Höhen- reſp. Längenſtreuung beeinflußt wird.

Aus den hier beleuchteten Relationen, welche zwiſchen der Geſtalt und Einrichtung der Rohrſeele und der Bewegung des Geſchoſſes im Rohr ſowohl, wie außerhalb deſſelben obzuwalten ſcheinen, werden wir nun verſuchen, eine geeignete Konſtruktion des gezogenen Theils und des Uebergangskonus für das projektirte Rohr abzuleiten.

Der Uebergangskonus zunächſt ſoll ſowohl zur Beſeitigung, oder doch Verringerung der ſo ſchädlichen Abgangswinkel, als auch zur Vergrößerung des Widerſtandes dienen, welchen das Geſchoß bei Beginn ſeiner Bewegung im Rohr durch die Seelenwandungen erfährt. Zu dieſem Behuf iſt er folgendermaßen disponirt worden (Taf. XII):

Erſtens iſt ſeine Axe (und zugleich auch die Axe des gezogenen

Digitized by Google

Theils) um 0,03 Zoll, oder um den halben Spielraum der Granate im Ladungsraum, unter die Mittellinie des letzteren verſenkt, ſo daß alſo nunmehr die Axen des Geſchoſſes im Ladungsraum und des gezogenen Theils in eine gerade Linie fallen.

Ferner bildet der Uebergangskonus nicht, wie ſonſt, ein zuſammenhängendes Ganzes, ſondern iſt in zwei Theile zerlegt, deren jeder, in der Seelenaxe gemeſſen, eine Länge von einem Zoll hat und zwiſchen denen ein glatter Zylinder ſich befindet, welchen wir mit Rückſicht auf ſeinen Zweck Zentrirzylinder nennen wollen. Der Zentrirzylinder iſt 4,00 Zoll lang, oder um 0,05 Zoll länger als der Bleimantel der Granate (von der vorderen Kante der erſten bis zur hinteren Kante der letzten Wulſt); ſein Durchmeſſer beträgt 3,08 Zoll, alſo 0,08 Zoll weniger, als der Ladungsraum des Geſchützes und 0,02 Zoll weniger, als der Bleimantel der Granate in den Wülſten mißt. Somit wird, während das Geſchoß durch den Zentrirzylinder hindurch geht, von den größten Umfängen aller Bleiwülſte ringsherum eine 0,01 Zoll ſtarke Bleiſchicht abgeſtreift oder abgeſcheert und dadurch die ohnehin ſchon von vornherein zentriſch zu dem Zentrirzylinder gelagerte Granate zu einer in der ganzen Länge des ſie führenden Bleimantels allſeitig gleichmäßigen Anlehnung an die Seelenwandungen, mithin zu einem abſolut konzentriſchen Eintritt in die Züge gezwungen werden. Ferner bedingt aber auch der erhebliche Widerſtand, welchen das Geſchoß durch das Abſcheeren der äußerſten Schicht des Bleimantels in deſſen ganzer Peripherie an den Wänden des Zentrirzylinders findet, naturgemäß ein energiſcheres Zuſammenbrennen der Pulverladung und eine bedeutendere Entwickelung und Spannung der Gaſe ſchon bei dem Beginn der Bewegung des Geſchoſſes im Rohr, als es der Fall ſein würde, wenn der Zentrirzylinder nicht vorhanden wäre, ſondern der Uebergang aus dem Ladungsraum in den gezogenen Theil, wie gewöhnlich, direkt durch einen einfachen Uebergangskonus vermittelt würde. Es ſcheint daher die Annahme wohl gerechtfertigt zu ſein, daß die in Rede ſtehende Anordnung eines Zentrirzylinders in balliſtiſcher Beziehung, ſowohl hinſichtlich der abſoluten Trefffähigkeit durch Vermeidung der Abgangswinkel,* als auch in Betracht der Anfangsgeſchwindigkeit durch die größere Geſammtwirkung der Pulvergaſe auf das Geſchoß, einen nicht unbeträchtlichen Nutzeffekt ergeben wird.

Digitized by

Aus dem Zentrirzylinder führt der zweite Uebergangskonus von ebenfalls 1 Zoll Länge in den gezogenen Theil der Seele, deſſen Durchmeſſer in den Feldern zwar dem gebräuchlichen Kaliber des 4pfünders von 3 Zoll entſpricht, dagegen in den Zügen, in Uebereinſtimmung mit der Weite des Zentrirzylinders nur 3,08, anſtatt ſonſt 3,10 Zoll beträgt. Daß dieſe Verringerung der Zugtiefe von 0,05 auf 0,04 Zoll noch vollkommen genügend iſt, um dem Geſchoß mit Sicherheit die erforderliche Führung zu gewährleiſten, kann nach Maßgabe der Zugprofile unſerer ſchwereren Kaliber wohl keinem triſtigen Zweifel mehr unterliegen.

Dieſelben Gründe, welche uns die Anbringung des Zentrirzylinders als zweckentſprechend erſcheinen ließen, haben auch ferner dazu geführt, die Länge des gezogenen Theils ſo groß zu wählen, wie es überhaupt thunlich war, wenn nicht die totale Rohrlänge das hierfür durch die Erfahrung und die Rückſicht auf den Feldgebrauch als äußerſte Grenze ſanktionirte Längenmaß des Gußſtahl-6pfünders C/61 (78 Zoll) noch überſchreiten ſollte. Der gezogene Theil des projektirten Rohrs hat deshalb einſchließlich des Zentrirzylinders (der wenigſtens hinſichtlich ſeines Einfluſſes auf eine vollſtändigere Ausnutzung der Pulverkraft dem gezogenen Theil durchaus ebenbürtig iſt) eine Länge von 20 Kalibern oder 60 Zoll erhalten, ein Maß, wie es ſich, nach Kalibern berechnet, noch bei keinem unſerer gezogenen Röhre (einige ältere Verſuchsexemplare ausgenommen) vorfindet. Die Länge des gezogenen Zylinders beträgt beiſpielshalber

im	Stahl-4pfünder C/64 und C/67	19,28 Kaliber,
„	bronzenen 4pfünder C/67	17,85 „
„	Stahl-6pfünder C/61	16,86 „
und „	bronzenen 6pfünder C/67	16,53 „

Von der Zahl der Züge (12) und deren beſonderer Geſtalt (Keilzüge mit trapezförmigem Querſchnitt), wie ſie ſich bei den bereits beſtehenden 4pfündern ſtets vollkommen bewährt haben, iſt nicht abgewichen worden, obwohl zugegeben werden muß, daß die Theorie für eine Vermehrung der Züge zu ſprechen ſcheint, weil dadurch die Reibung des Geſchoſſes an den Seelenwandungen offenbar vergrößert und ſomit auch deſſen Führung in den Zügen mehr geſichert, ſowie die vollſtändigere Verwerthung der Pulvergaſe garantirt wird — beides beſonders bei

Digitized by Google

ſtarken Ladungen augenſcheinliche Gewinne für die Treffſähigkeit und Anfangsgeſchwindigkeit. Nichtsdeſtoweniger ſind wir gezwungen, auf die hieraus vorausſichtlich reſultirenden Vortheile zu verzichten, weil mit einer Vermehrung der Züge natürlich auch eine entſprechende Verringerung in der Breite der Züge und Felder verbunden ſein würde, die in Hinſicht auf die geringe Härte der Bronze nicht zuläſſig erſcheint, wenn wir nicht bei der ohnehin verhältnißmäßig ſehr großen Pulverladung das Riſiko eines ſeitlichen Verdrückens der Felder, bewirkt durch das Widerſtreben des Geſchoſſes, der Windung der Züge zu folgen, mit in den Kauf nehmen wollen. Dies Widerſtreben, deſſen realer Effekt ſich in dem vom Geſchoß parallel der Seelenaxe ausgeübten ſchiebenden Druck gegen die Führungskante der Felder äußert, iſt hinſichtlich ſeiner Größe ſowohl von der lebendigen Kraft des Geſchoſſes im Augenblick ſeines Eintritts in die Züge, als auch von der Steilheit der Zugwindung in direktem Verhältniß abhängig. Der letztere Umſtand führt uns unmittelbar zu der Aufgabe, für die Züge des projektirten 4pfünder-Rohrs den angemeſſenſten **Drallwinkel**, d. h. den Winkel zu beſtimmen, welchen die Führungskanten der Felder mit einer zu der Seelenaxe parallelen Mantellinie des gezogenen Zylinders bilden.

Die zahlreichen und umfaſſenden Schießverſuche, welche in neueſter Zeit von Seiten der Königlichen Artillerie-Prüfungs-Kommiſſion mit gezogenen Kanonen ſchwerſten Kalibers (8- und 9zöllern), ſowie mit gezogenen Wurfgeſchützen (kurzen 24pfündern und 8zölligen Mörſern) zur Ausführung gelangt ſind, haben mit unwiderſprechlicher Beſtimmtheit die Richtigkeit des früher häufig angefochtenen Satzes dargethan, **daß für ein Maximum von abſoluter Treffſähigkeit der Drall der Züge ſtets eine beſtimmte Funktion des Ladungsverhältniſſes bilden muß.**

Als ſich in neuerer Zeit das Bedürfniß geltend machte, einerſeits für die verſchiedenen Zwecke des Belagerungs- und Küſtenkrieges auch das **Wurffeuer** der gezogenen Geſchütze analog den bisherigen Leiſtungen der glatten Haubitzen und Mörſer auszubilden, andrerſeits aber auch, gegenüber den fortwährend wachſenden Stärken der Panzerplatten, die **Anfangsgeſchwindigkeit** und **Durchſchlagskraft** der ſchweren Kanonenkaliber nach Möglichkeit zu ſteigern, da führten ſchon die zur Erreichung ſo heterogener Zwecke unerläßlichen großen Verſchiedenheiten

Digitized by Google

in den Ladungen unmittelbar und mit zwingendſter Nothwendigkeit zu ebenſo großen Verſchiedenheiten in den Drallwinkeln. Während der 8zöller-Mörſer die relativ beſten Treffreſultate bei 6 Pfd. Ladung und einem Ladungsverhältniß von $^1/_{26{,}6}$ mit einem Drallwinkel von 9 Grad lieferte, thaten dies das 8- und 9zöller-Kanon bei reſp. 34 und 48 Pfd. (prismatiſchen Pulvers) und einem Ladungsverhältniß von 1 zu 5,8 mit ungefähr 2,5 Grad Drallwinkel. Wenn ſich nun auch aus den bisher in dieſer Richtung gemachten Erfahrungen ein allgemein gültiges Geſetz für die zwiſchen Ladungsverhältniß und Drall obwaltenden Relationen noch keineswegs ableiten läßt, ſo wird man ſich doch, nach den hier mitgetheilten und mehrfachen ähnlichen praktiſchen Wahrnehmungen, von dem vorläufig gewonnenen Boden realer Verhältniſſe nur unbedeutend entfernen, wenn man für ein und daſſelbe Kaliber die Gültigkeit des Satzes zugiebt, daß ſich bei verſchiedenen Ladungen die der Trefffähigkeit günſtigſten Drallwinkel verhalten wie die Quotienten aus dem Gewicht der Ladung in das Geſchoßgewicht, oder umgekehrt, wie die zugehörigen Ladungsverhältniſſe*).

Ein abſolut richtiges und überall zutreffendes Geſetz dürfte übrigens ſo intereſſant es auch in theoretiſch-wiſſenſchaftlicher Beziehung ſein würde, doch für die Praxis keinen ſonderlichen Werth beſitzen, weil bei keinem Geſchütz das Ladungsverhältniß ein konſtantes iſt, ſondern nach den verſchiedenen Ladungen und den verſchiedenen Gewichten der einzelnen Geſchoßarten zuweilen erheblich differirt.

Bei Anwendung des obigen Satzes auf das vorliegende Projekt haben wir ſelbſtredend die Ladung zu Grunde zu legen, welche ſich bei dem Stahl-4pfünder C/64/67 in Folge umfangreicher Schießverſuche als die günſtigſte in Bezug auf das gewählte Geſchoßgewicht und den gewählten Drallwinkel herausgeſtellt hat. Dieſe Ladung beträgt bekanntlich

*) Bei dem 8zöller-Kaliber trifft dies Verhältniß nach den obigen Angaben faſt völlig zu:

Mörſer:	Kanon:
9 : 26,6 = 2,95	2,5 : 5,8 = 2,32.

Der geringe Unterſchied der Quotienten um 0,63 ließe ſich möglich wohl aus dem langſameren Zuſammenbrennen des prismatiſchen Pulvers im Kanon gegenüber dem gewöhnlichen preußiſchen Geſchützpulver (von bekanntlich viel größerer Offenſivität) im Mörſer erklären.

Digitized by Google

1 Pfd. und das Granatgewicht 8,5 Pfd., das Ladungsverhältniß alſo $^1/_{8,5}$, während die Dralllänge = 12 Fuß, ſomit der Drallwinkel = 3,75 Grad iſt*). Für den projektirten 4pfünder dagegen iſt eine Ladung von 1,4 Pfd. und ein Granatgewicht von 7 Pfd., alſo ein Ladungsverhältniß von $^1/_5$ in Ausſicht genommen. Daraus ergiebt ſich folgende Proportion:

$$3{,}75 : x = 8{,}5 : 5,$$
$$x = 2{,}2 \text{ Grad}.$$

Folglich wird den Zügen des Projektrohrs ein Drallwinkel von 2,2 Grad, oder eine Dralllänge von 245,222 Zoll = 20,435 Fuß zu geben ſein.

4. Die Rohrlänge.

Aus den vorſtehend beſprochenen Längenabmeſſungen der Seele und des Verſchluſſes ſummirt ſich die ganze Rohrlänge wie folgt:

Metallſtärke vor dem Stoß	2,50	Zoll
Keilloch	3,45	"
Ladungsraum	9,50	"
Erſter Uebergangskonus	1,00	"
Zentrirraum	4,00	"
Zweiter Uebergangskonus	1,00	"
Gezogener Zylinder	56,00	"
Zuſammen	77,44	Zoll,

alſo 0,55 Zoll weniger, als der Stahl-6pfünder C/61.

5. Rohrgewicht und Hintergewicht.

Aus den gewählten Abmeſſungen ergiebt ſich das Rohrgewicht zu 670 Pfd. (wobei das von der Königlichen Geſchützgießerei feſtgeſtellte Normalgewicht eines Kubikzolls Bronze = 9,15 Loth zu Grunde gelegt iſt) und das Gewicht des Verſchluſſes zu 50 Pfd., alſo das Totalgewicht des Rohrs zu 720 Pfd., während

---

*) Drallwinkel = α
Dralllänge = l
Seelendurchmeſſer zwiſchen den Feldern = d

$$\text{fg} . \alpha = \frac{d\,\pi}{l}$$
$$= \frac{3 . \pi}{144} = 0{,}06542$$
$$\alpha = 2^3/_4 \text{ Grad}.$$

Digitized by Google

der Stahl-4pfünder C/64 . . . 556,17 Pfd.
„ „ „ C/67 . . . 602,8 „
und „ bronzene „ C/67 . . . 638 „
wiegen (ſämmtlich mit Verſchluß).

Es entfallen ſomit auf ein Pfd. des Produktes aus dem Granatgewicht der Ladung

bei dem projektirten 4pfünder-Rohr . . 73,5
„ „ Stahl-4pfünder C/64 . . . 65,5
„ „ „ „ C/67 . . . 71 und
„ „ bronzenen „ C/67 . . . 75

Pfd. Rohrgewicht.

Das Hintergewicht des Stahl-4pfünders C/67 (mit Verſchluß) beträgt in der Mitte der unteren Abflachung des Bodenſtücks, oder 4,4 Zoll vor der Bodenfläche 153,5 Pfd.*); dies Maß des Hintergewichts hat ſich für die Praxis in allen Beziehungen vortrefflich bewährt, indem es ſowohl einerſeits ein genügendes Gegengewicht bildet gegen den Impuls zum Bucken, welcher von den aus dem Zündloch ausſtrömenden Pulvergaſen ſowie von dem Spielraum der Schildzapfen in ihrem Lager reſultirt und deſſen möglichſte Beſchränkung natürlich für die Haltbarkeit der Laffete und beſonders der Richtmaſchine höchſt wünſchenswerth iſt, als auch andrerſeits die Richtſohle nicht ſo ſehr belaſtet, daß dadurch das ſchnelle Nehmen der Höhenrichtung, reſp. das raſche Verringern der Erhöhung irgendwie behindert würde.

Wir legen daher bei Beſtimmung des Lagerpunktes für das projektirte 4pfünder-Rohr ein Hintergewicht von 150 Pfd., ebenfalls im Mittelpunkt der unteren Abflachung des Bodenſtücks, oder 3,9 Zoll vor der Bodenfläche, zu Grunde. Danach berechnet ſich der Abſtand des Lagerpunktes von der Bodenfläche auf 37 Zoll und die hierdurch bedingte Auseinanderſtellung der Schildzapfenſcheiben auf 7,3 Zoll, während dieſelbe bei den Stahl-4pfündern C/64 und C/67, ſowie bei dem bronzenen 4pfünder C/67 nur 6,6 Zoll beträgt.

Will man daher die 4pfünder-Laffete C/64 auch für das projektirte Rohr gebrauchen, ſo läßt ſich dies nur dadurch ermöglichen, daß man

*) Der Stahl-4pfünder C/64 hat an derſelben Stelle des Rohrkörpers nur 85,66 Pfd. Hintergewicht.

Digitized by Google

die Wände ähnlich den Belagerungs-Laffeten C/64, mit einem ſchmiedeeiſernen Aufſatz verſieht, wie er auf Taf. XII dargeſtellt iſt. Ein Paar ſolcher Aufſätze würde das Gewicht der Laffete (nach Abzug der dadurch in Wegfall kommenden vorhandenen Theile) nur um 7,5 Pfd. vermehren und dabei den keinenfalls zu unterſchätzenden Vortheil gewähren, die Maximalgrenze der Erhöhungsfähigkeit des Geſchützes bis zu 16 Grad hinauszurücken.

6. Die Geſchoſſe.

a) Die Granate.

Iſt bereits oben (auf Seite 240) beſprochen worden, und haben wir dem dort Geſagten nur hinzuzufügen, daß für dies Geſchoß der bisherige, ſo vorzüglich bewährte Perkuſſionszünder mit den neueſten noch im Verſuch befindlichen Modifikationen beizubehalten ſein würde.

b) Das Shrapnel.

Die bisher für unſer Syſtem der gezogenen Geſchütze konſtruirten Shrapnels mit Richter'ſchem Konkuſſions-Zeitzünder haben ſich wohl bei nicht zu langer Aufbewahrung für den Belagerungskrieg, nicht aber auch für den Feldkrieg als brauchbar bewährt. Schon ſeit einer Reihe von Jahren beſchäftigt ſich die Königliche Artillerie-Prüfungs-Kommiſſion auf das Eingehendſte mit der Herſtellung eines kriegsbrauchbaren Feld-Shrapnels, und bereits zu drei verſchiedenen Perioden waren die desfallſigen Beſtrebungen zu ſo günſtigen Reſultaten gelangt, daß man den Truppentheilen umfaſſende Transport- und Schießverſuche übertragen konnte, deren Ausfall über Einführung oder Nichteinführung der Shrapnels in die Feldartillerie entſcheiden ſollte. Jedesmal aber ſcheiterten die Verſuche an der zu geringen Widerſtandsfähigkeit, welche die zu prüfenden Shrapnelkonſtruktionen gegen die zerſtörenden Einflüſſe längerer Märſche, zum Theil in ſtärkeren Gangarten zurückgelegt, bewieſen. Nach jedem Mißlingen wurden die hervorgetretenen Uebelſtände alsbald beſeitigt, aber bei jedem folgenden Verſuch zeigten ſich an Stelle der beſeitigten andere ebenſo ernſte Mängel. Hauptſächlich machte ſich die ungenügende Haltbarkeit mehrerer weſentlichen Theile des Zünders, ſowie die nicht hinlänglich geſicherte Lage der Sprengladung fühlbar; Vorkommniſſe der erſteren Art traten bei den Artillerie-Brigaden namentlich in den Jahren 1863 und 1867 ein, indem die Brecherarme zerbrachen (1863), die Stellmuttern

Digitized by Google

und Satzſtücke ſtark deformirt wurden, die Schraubenſtifte abriſſen und überhaupt der ganze Zünder zuweilen einer vollſtändigen Zerſtörung unterlag; Unfälle in Betreff der guten Erhaltung der Sprengladung ereigneten ſich beſonders im Jahre 1865: die Sprengladung wurde aus der Kammerhülſe geſchleudert, zu Staub zerrieben und mit Schwefelſtückchen vermengt; letztere, ja ſogar einzelne Bleikugeln, waren auch in die Kammerhülſe ſelbſt eingedrungen und hatten natürlich die Sprengladung als ſolche vollſtändig vernichtet. Außer dieſen auf Märſchen von längerer Dauer wahrgenommenen Mängeln zeigten die Shrapnels aber auch beim Schießen noch andere mindeſtens ebenſo ſchwer in's Gewicht fallende Unvollkommenheiten. Da der Satzring des Zünders nicht direkt von der Flamme der Geſchützladung, ſondern durch einen beſonderen Konkuſſionsapparat entzündet wird, ſo iſt natürlich eine ſehr komplizirte Einrichtung des Zünders, verbunden mit umſtändlicher und zeitraubender Bedienung, unvermeidlich und ſein normales Funktioniren von dem unbedingt präziſen Ineinandergreifen ſo vieler verſchiedenen Vorgänge abhängig, daß dadurch die oft recht bedeutenden Differenzen in den Brennzeiten vollkommen erklärlich werden, welche, nicht nur die Beobachtung und Korrektur in hohem Maße erſchweren, ſondern auch, wenn ſie negative Intervalle*) (alſo ein Krepiren hinter dem Ziel) ergeben, die Shrapnelwirkung gegen das eigentliche Ziel gänzlich annulliren. Daſſelbe tritt ein, wenn das Shrapnel vor dem Ziel einen Aufſchlag macht, was in der Regel, vermöge des großen Gewichts und Volumens und der ungeſchützten Lage des Zünders, deſſen Abbrechen zur Folge hat.

Was endlich die Sprengwirkung unſerer Shrapnels anbelangt, ſo wird dieſe allerdings durch die erhebliche Anzahl der Sprengpartikel (4pfünder: 20 Sprengſtücke und 82 Kugeln, 6pfünder: 20 Sprengſtücke und 170 Kugeln) weſentlich begünſtigt, andrerſeits aber verliert ihr praktiſcher Werth durch ihre geringe (allerdings dem öſterreichiſchen Shrapnel noch weſentlich überlegene) Intenſität und Energie ſehr an Bedeutung, indem das Gewicht der einzelnen Kugel ſo niedrig bemeſſen iſt (1 Loth),

*) Das Vorkommen negativer Intervalle wird auch noch insbeſondere durch die Hygroſkopie des Satzes befördert, der bei längerer Aufbewahrung aus der atmoſphäriſchen Luft um ſo leichter Feuchtigkeit anzieht, als er gegen deren Zutritt nicht in genügendem Maße geſchützt iſt.

Digitized by Google

daß beſonders auf den größeren Entfernungen und bei ſehr langen Intervallen die große Mehrzahl der Kugeln das Ziel entweder gar nicht mehr erreicht, oder es doch mit allzu geringer lebendiger Kraft trifft, um einen genügenden Nutzeffekt liefern zu können.

Den nachtheiligen Einfluß der hier aufgezählten Verhältniſſe auf die Geſammtwirkung unſerer Shrapnels hoffen wir durch folgende Einrichtungen der letzteren theils völlig paralyſiren, theils wenigſtens einigermaßen beſchränken zu können (ſ. Taf. X Fig. 2).

α) Der Zünder wird im Weſentlichen nach dem Prinzip des öſterreichiſchen (Breithaupt'ſchen) Shrapnel-Ringzünders konſtruirt. Er erhält alſo keinen Konkuſſions-Apparat, ſondern die Satzſäule wird direkt von der Flamme der Geſchützladung entzündet. Um dies zu ermöglichen, ſind in den (dünnen) Bleimantel einige ſchmale, flache Rinnen parallel der Geſchoßaxe eingeſchnitten, welche den Pulvergaſen als Abflußkanäle dienen. Schießverſuche, welche in dieſer Richtung auf Veranlaſſung der Königlichen General-Inſpektion der Artillerie durch die Königliche Artillerie-Prüfungs-Kommiſſion vor Kurzem ausgeführt worden ſind, haben die praktiſche Ausführbarkeit dieſer Idee mit Entſchiedenheit dargethan, indem nicht nur die Sicherheit der Entzündung (nach Maßgabe der ſehr zweifelhaften Güte der hierfür verwendeten Zünder alter Art für ſphäriſche Hohlgeſchoſſe) nichts zu wünſchen übrig ließ, ſondern auch keine irgend merkliche Abnahme der Schußweite und Trefffähigkeit ſich zeigte Von einigen Seiten wurde zwar die Befürchtung laut, daß die akute Wirkung der Stichflamme in den engen Feuerkanälen vorzeitige Ausbrennungen der Seelenwandung im Ladungsraum und Uebergangskonus (ähnlich wie bei Vorderladern) herbeiführen könnte; die desfallſige Gefährdung der Dauer des Rohrkörpers dürfte indeß um ſo weniger von Bedeutung ſein, als die Kanäle bei verſchiedenen Schüſſen in der Regel auch eine verſchiedene Lage zur Seele einnehmen und daher, namentlich mit Rückſicht auf die ohnehin beſchränkte Verwendung der Shrapnels im Feldkriege, zu Ausbrennungen nur ſehr wenig Veranlaſſung bieten werden. Die Tempirung geſchieht einfach durch Drehung des mittelſt einer feſtgeſtellten Mutter gebremſten Satzſtücks; das Löſen und Wiederanziehen der Stellmutter (bei dem Richter'ſchen Zeitzünder) kommt alſo gänzlich in Fortfall, ebenſo das Herausreißen des Vorſteckers; die Bedienung geſtaltet ſich ſomit offenbar viel weniger kom-

Digitized by

plizirt und zeitraubend. Außerdem fallen die Brennzeiten des öſterreichiſchen Zünders weit gleichmäßiger aus, als die des unſerigen*), wie ſich dies auch bei dem mehrerwähnten Vergleichs-Schießverſuch zwiſchen preußiſchen und öſterreichiſchen Feldgeſchützen ganz unverkennbar herausſtellte, obwohl die dabei verfeuerten Richter'ſchen Zeitzünder zuvor einen Transportverſuch von nur 50 Meilen durchgemacht hatten, während die öſterreichiſchen Zünder, welche zu den im Feldzuge von 1866 eroberten Munitionsvorräthen gehörten, jedenfalls ſchon weiter transportirt worden waren und dabei gewiß häufig eine nicht eben normale Behandlung erfahren hatten. Ueberhaupt wurde bei dieſer Gelegenheit die überlegene Widerſtandsfähigkeit des öſterreichiſchen Shrapnelzünders gegen die zerſtörenden Einflüſſe längerer Transporte in den Munitionsbehältniſſen der Feldartillerie ſehr augenfällig, — eine für den Feldkrieg ganz unſchätzbare Eigenſchaft, welche allerdings nicht nur der weniger komplizirten und zerbrechlichen Einrichtung des Zünders, ſowie ſeinem geringeren Volumen, ſondern auch dem von dem unſerigen weſentlich abweichenden öſterreichiſchen Verpackungsmodus, wobei zur Feſtlegung des Geſchoſſes die Geſchoßſpitze reſp. der Zünder gar nicht beanſprucht wird, zuzuſchreiben iſt. Das geringere Volumen und Gewicht dieſes Zünders, ſowie ſeine ſolidere Verbindung mit dem Geſchoßkörper verhindern auch bei Aufſchlägen des Shrapnels vor dem Krepiren das Abbrechen des Zünders und damit die völlige Unwirkſamkeit des Geſchoſſes als Shrapnel.

Der öſterreichiſche Zeitzünder iſt naturgemäß auch noch mannigfacher und weſentlicher Verbeſſerungen ſeiner Details fähig; hinſichtlich des in ihm zum Ausdruck gelangten Konſtruktions-Prinzips indeß können wir nicht umhin, ihn allen anderen bekannten Zeitzünderarten unbedingt vorzuziehen.

β) Die Sprengladung.

Hinſichtlich des Zwecks der Sprengladung im Shrapnel wird als Grundſatz feſtzuhalten ſein, daß die Sprengladung hier ausſchließlich dazu beſtimmt iſt, die Geſchoßhülle zu zertrümmern und die Füllung,

*) Es gilt dies von völlig intakten Zündern zwar vermuthlich nicht, wohl aber von ſolchen, die bereits einem kriegsmäßigen Transport unterworfen geweſen ſind, alſo ſich in einem Zuſtande befinden, wie er bei der wirklichen Verwendung im Felde ſtets vorausgeſetzt werden muß.

Digitized by Google

falls dieſe durch Einguß von Schwefel ꝛc. feſt gelagert iſt, in ihre einzelnen Beſtandtheile zu zerlegen. Ergiebt die Sprengladung bei dieſer Arbeitsleiſtung noch einen erheblichen Kraftüberſchuß, ſo wird ſie in weitaus den meiſten Fällen der Geſammtwirkung des Shrapnels viel mehr ſchaden als nützen, indem ſie die Divergenz der Bahnen der einzelnen Sprengpartikel übermäßig vergrößert und ſo namentlich bei großen Intervallen die Anzahl der Treffer gegen eine gegebene Zielfläche vermindert. Hinſichtlich des zum Zerreißen des Geſchoſſes eben noch ausreichenden Pulverquantums ſind von der Königlichen Artillerie-Prüfungs-Kommiſſion bei den Vergleichs-Schießverſuchen zwiſchen Geſchoſſen mit dickem und dünnem Bleimantel im Jahre 1864 einige eingehende praktiſche Ermittelungen angeſtellt worden. Man verfeuerte Shrapnels mit dünnem Bleimantel der Reihe nach mit 0,7 — 0,6 — 0,5 — 0,4 und 0,3 Loth Sprengladung; in allen Fällen krepirten die Shrapnels mit Sicherheit, und erſt bei 0,25 Loth wurde das Zerſpringen des Geſchoſſes ungewiß und trat zuweilen ein Ausblaſen der Sprengladung ein. Es wird daher völlig gerechtfertigt erſcheinen, die Shrapnel-Sprengladung auf 35, anſtatt bisher 45 Cent herabzuſetzen.

In Betreff des Ortes der Sprengladung im Geſchoß iſt natürlich deren Anbringung hinter der Füllung, alſo am Boden des Geſchoſſes, in balliſtiſcher Beziehung am vortheilhafteſten, und zwar um ſo vortheilhafter, je größer die Sprengladung gewählt wird, indem dann deren Kraftüberſchuß mehr zur Erhöhung der Geſchwindigkeit und lebendigen Kraft der Sprengpartikel, als zur Vergrößerung des Kegelwinkels ihrer Bahngarbe Verwendung findet. Es iſt daher nur rationell, daß bei den öſterreichiſchen Shrapnels, deren Sprengladung ſehr groß gewählt iſt (4pfünder: 3,94, 6pfünder: 7,62 Loth), dieſe ſich unmittelbar am Geſchoßboden befindet, während die ſich dem zuläſſigen Minimalquantum ſehr nähernde Sprengladung im preußiſchen (und ebenſo im engliſchen) Shrapnel in einer beſonderen Kammerhülſe zentral um die Geſchoßaxe gelagert iſt. Beide Orte der Sprengladung haben indeß den weſentlichen Nachtheil, daß ſie deren abſolute und vollſtändige Trennung von der Kugelfüllung (durch eine vom Geſchoßkörper ſelbſt gebildete Scheidewand) nicht geſtatten, ohne die Anfertigung und das Laboriren des Geſchoſſes unverhältnißmäßig zu erſchweren und zu vertheuern. Nichtsdeſtoweniger glauben wir auf eine ſolche unbedingte Trennung des

Digitized by Google

Pulvers und der Füllung beſonderen Werth legen zu müſſen, um ſo ſtörende Unfälle, wie die Zerſtörung der Kammerhülſe und das Einbringen von Schwefeltheilchen und ſogar von Bleikugeln in die Sprengladung (Transportverſuch vom Jahre 1865), unmöglich zu machen. Es erübrigt daher nur, die Sprengladung (ähnlich, wie im franzöſiſchen Shrapnel) unmittelbar hinter dem Zünder und zwar in eine beſondere Kammer des Geſchoſſes zu verlegen. Dieſer Ort hat zwar den Nachtheil, daß die Sprengwirkung nicht nur das Geſchoß zertrümmert, ſondern auch der großen Mehrzahl der Sprengſtücke einen gewiſſen, ihrer allgemeinen Bewegungsrichtung nach vorn diametral entgegengeſetzten Impuls nach rückwärts verleiht und dadurch ihre Geſchwindigkeit und lebendige Kraft entſprechend vermindert. Dieſer Uebelſtand fällt indeß nicht eben ſchwer in die Wagſchale, weil die Sprengladung ohnehin ſo gering bemeſſen iſt, daß ſie nur mit ſehr geringem Kraftüberſchuß zur Zerlegung des Geſchoſſes hinreicht.

γ) Die Füllung.

Bei der gegenwärtigen Füllung unſerer Shrapnels iſt mehr auf multa, als auf multum Rückſicht genommen: um recht viele Sprengpartikel zu erhalten, ohne Gewicht und Volumen des Geſchoſſes zu ſehr vergrößern zu müſſen, hat man das Gewicht der einzelnen Bleikugeln ſo gering (1 Loth) gewählt, daß ſie in dem ſelbſtändigen Theil ihrer Flugbahn, beſonders bei großen Intervallen, einen übermäßig großen Geſchwindigkeitsverluſt erleiden und daher ihre lebendige Kraft am Ziel häufig ſchon auf ein ganz ungenügendes Minimum herabgeſunken iſt. Da es indeß für die Geſammtwirkung des Schuſſes offenbar vortheilhafter ſein dürfte, nur wenige, aber wirkſame, als viele, aber großentheils unwirkſame Treffer in das Ziel zu bringen, ſo ſcheint es ſich zu empfehlen, das Gewicht der einzelnen Kugeln zu erhöhen, und dafür ihre Anzahl zu vermindern. Um aber in letzterer Hinſicht nicht in das andere Extrem einer zu geringen Kugelzahl zu gerathen, und um ebenſo wenig ein zu voluminöſes Geſchoß zu erhalten, bietet ſich der natürliche Ausweg einer beſſeren und vollſtändigeren Benutzung des im Shrapnel vorhandenen Kammerraumes dar. Bekanntlich füllen dieſen die Bleikugeln gegenwärtig bei Weitem nicht aus. Ein 4pfünder-Shrapnel enthält im Mittel 82,27 Loth Blei und 18,33 Loth Schwefel; da nun das ſpezifiſche Gewicht des Bleis 11,4, des Schwefels aber nur 2,0 beträgt, ſo ergiebt

ſich, daß die Kugeln nur $^4/_9$ und der Schwefeleinguß die übrigen $^5/_9$ des für die Geſchoßfüllung beſtimmten Raumes einnehmen.

Es iſt dies, da der Schwefel für die Wirkung des Shrapnels direkt keinen Werth hat, ſondern nur mittelbar zu ihrer Dauer durch das Feſtlegen der Kugeln (behufs Schonung der Kammerhülſe) beiträgt, ein offenbares Mißverhältniß zwiſchen Mittel und Zweck, oder zwiſchen todter Laſt und wirkſamem Agens. Dies Mißverhältniß läßt ſich aber ſo lange nicht wohl beſeitigen, wie man als Grundform der einzelnen Füllpartikel noch die Kugelgeſtalt feſthält, denn Kugeln laſſen ſich nun einmal nicht ohne verhältnißmäßig beträchtliche Zwiſchenräume neben und übereinander lagern. Wollte man aber auch den Schwefeleinguß fortlaſſen und die Sprengladung anderswie ſchützen, ſo wäre dies natürlich nur ein Palliativmittel und der Gewinn an Verringerung des Total-Geſchoßgewichts wenig erheblich, während die Zahl der Kugeln damit ſelbſtverſtändlich auch nicht um eine vermehrt werden könnte. Fragen wir uns nun andrerſeits, welche weſentlichen Vorzüge denn die Kugel in balliſtiſcher Beziehung vor anderen einfachen Körpern beſitzt, ſo läßt ſich allerdings nicht beſtreiten, daß die mathematiſche Kugel vor allen anderen Körpern den Vortheil gewährt, im Verhältniß zu ihrer Oberfläche den größten Inhalt zu haben, alſo im Fluge relativ am wenigſten vom Luftwiderſtande zu leiden. Bleikugeln indeß, welche im Augenblick des Zerſpringens aus der Kammer des Shrapnels hervorgehen, haben mit der mathematiſchen Kugel meiſt ſehr wenig gemein. Man betrachte nur die ſoeben friſch aus der Gießform gekommenen und von den Litzen befreiten Kugeln. Schon dieſe zeigen häufig eine ziemlich unregelmäßige Oberfläche; ihre Deformation nimmt aber vermöge der geringen Härte des Metalls ſpäter, wenn ſie bei längerer Aufbewahrung und beim Laboriren von Hand zu Hand gehen oder gar weiteren Transporten unterworfen werden, immer ſchlimmere Verhältniſſe an, und im Shrapnel endlich kommen ſie in ſo innige Berührung mit dem eingegoſſenen Schwefel, daß ihnen von dieſem auch nach dem Krepiren des Geſchoſſes häufig noch einzelne Stückchen feſt anhaften, welche dann die ideale Kugelgeſtalt vollends in einen formloſen Klumpen verwandeln.

In balliſtiſcher Hinſicht würde es daher ſchwerlich von nachtheiligen Folgen begleitet ſein, wenn man anſtatt dieſer ohnehin nur nominellen Kugeln andere Körper wählte, deren Abmeſſungen nach Länge, Breite

und Höhe möglichſt wenig von einander differiren dürften und die ſich ſomit auch der Kugelform einigermaßen nähern könnten. Hauptſächlich aber wird die Geſtalt dieſer Füllſtücke durch die Rückſicht auf vollkommene Ausnutzung des dafür im Geſchoß verfügbaren Hohlraums beſtimmt wurden. Da nun die Kammer nicht wohl eine andere, als die zylindriſche Form erhalten kann, ſo ergeben ſich daraus von ſelbſt der Zylinder in der zentralen und das Ringſegment (analog dem engliſchen segment-shell) in den äußeren Schichten als die einzig zuläſſigen Formen der Füllſtücke, wie ſie in der Abbildung des projektirten Shrapnels dargeſtellt ſind.

Als Material der Segmente dürfte ſich Schmiedeeiſen am meiſten empfehlen, das hinſichtlich ſeines ſpezifiſchen Gewichts (7,7), wenn auch nicht mit Blei (11,4), ſo doch mit gewalztem Zink (7,55) ungefähr auf derſelben Stufe ſteht und vermöge ſeiner viel größeren Härte allen Deformationen und Beſchädigungen beim Laboriren und bei Verſendungen weit beſſer zu widerſtehen vermag, als die anderen beiden Metalle.

Das Gewicht der einzelnen Füllſtücke iſt ſo normirt worden, daß es ungefähr die Mitte hält zwiſchen den Gewichten der Shrapnel-Bleikugel (1 Loth) und der zinkenen 4- und 6pfünder-Kartätſchkugel (3 reſp. 5 Loth); der Zylinder wiegt dem entſprechend 2,76 und das Ringſegment 2,52 Loth. Die für dieſe Gewichte zutreffenden Abmeſſungen geſtatten, in der Kammer des projektirten Shrapnels 6 Lagen zu 1 Zylinder und 10 Ringſegmente unterzubringen. Die Geſammtzahl der in einem Shrapnel enthaltenen Füllſtücke beträgt ſonach 66 (im engliſchen 12pfünder [3zöller] segment-shell 49), oder nur 16 weniger, als die Anzahl der Bleikugeln im bisherigen 4pfünder-Shrapnel, während das Totalgewicht der Segment- reſp. Kugelfüllung ſich für jenes auf 5 Pfd. 17,76 Loth, für letzteres aber nur auf 2 Pfd. 22 Loth*), alſo noch nicht einmal die Hälfte, ſtellt. Die Zahl der Sprengſtücke, welche die Geſchoßhülle nebſt Zünder liefert, wird ſich bei dem vorgeſchlagenen Shrapnel vermuthlich ebenſo, wie bei den bisherigen 4- und 6pfünder-Shrapnels, ungefähr gleich 20 ergeben. Man erhält ſomit die Totalſumme der Sprengpartikel

des projektirten 4pfünder-Shrapnels = 86,

*) 6pfünder: 170 Kugeln = 5 Pfd. 20 Loth.

Digitized by Google

des vorhandenen 4pfünder-Shrapnels = 102,
und " " 6 " " = 190.

Sollte übrigens ein bezüglicher Vergleichs-Schießverſuch das unerwartete Reſultat liefern, daß das vorgeſchlagene Shrapnel, dieſer geringeren Zahl ſeiner Sprengpartikel wegen, eine ungünſtigere Geſammtwirkung ergiebt, als das vorhandene 6pfünder- nicht nur, ſondern auch als das 4pfünder-Shrapnel, trotz des viel geringeren Gewichts ihrer Kugeln, durchſchnittlich gewähren, ſo würde einer angemeſſenen Vermehrung der in erſterem enthaltenen Füllſtücke, ohne indeß deren ſummariſches Volumen und Gewicht zu vergrößern, durchaus nichts im Wege ſtehen. Eine Verdoppelung der Füllſtücke z. B. unter Beibehalt der Grundformen des Zylinders und des Ringſegments könnte das mittlere Gewicht des einzelnen Stücks nur auf 1,38, reſp. 1,26 Loth reduziren, es alſo immer noch weſentlich ſchwerer laſſen, als die Karabinerkugeln unſerer gegenwärtigen Shrapnels, während dieſe Maßregel andrerſeits die ganze Summe der Sprengpartikel auf 152 erhöhen würde, — wohl der ſchlagendſte Beweis für den Werth einer ſorgfältigen Benutzung des gegebenen Raums.

Der zylindriſche Theil der Wandung des Shrapnels hat mit Rückſicht auf deſſen größere Länge und auf die ſtärkere Pulverladung dieſelbe Dicke (1/4 Zoll), wie bei dem jetzigen 6pfünder-Shrapnel erhalten.

Der Boden bildet, um das Einbringen der Segmente zu ermöglichen, einen beſonderen, von dem eigentlichen Geſchoßkörper gänzlich getrennten Theil in Geſtalt eines ſchmiedeeiſernen Napfes, deſſen Rand muffenartig in den Zylindermantel hineingreift und mit dieſem durch 6 Schrauben verbunden iſt.

Das Geſammtgewicht des fertig laborirten Shrapnels beträgt 11 2/3 Pfd., alſo 4 Pfd. 20 Loth mehr, als bei der gleichnamigen Granate. Es iſt daher in dieſem Falle die neuerdings von manchen Seiten lebhaft gewünſchte und angeſtrebte Uebereinſtimmung der Granat- und Shrapnelſchußtafel augenſcheinlich nicht durchführbar.

Eine ſolche unbedingte Identität der genannten Schußtafeln dürfte ſich überhaupt nicht anders, als auf Koſten der Wirkung der einen oder anderen Geſchoßart erreichen laſſen, indem aus der Grundbedingung, der gleichen abſoluten Schwere beider Geſchoſſe, entweder ein zu großes Gewicht und ſomit zu wenig raſante Flugbahnen der Granate, oder ein

Digitized by Google

zu geringes Gewicht und damit eine ungenügende Geſchoßwirkung des Shrapnels ſich ergeben wird. Auch erſcheint es mindeſtens zweifelhaft, ob dem durch dieſe Maßregel zu erreichenden Vortheil wirklich ein beſonderer praktiſcher Werth beizulegen ſein würde; da man ohnehin bei jedem Stellungswechſel der Batterie, ſowie bei jeder Vor- oder Rückwärtsbewegung der beſchoſſenen feindlichen Truppe zu einer Veränderung der Erhöhung reſp. des Auſſatzes gezwungen iſt, ſo bleibt es wohl ziemlich gleichgültig, ob man bei dem ſelbſtredend weit ſeltener eintretenden Uebergang vom Granat- zum Shrapnelfeuer und umgekehrt die ſchon genommene Erhöhung beibehalten kann oder nicht. Wenigſtens wird der daraus im günſtigſten Fall reſultirende geringe Zeitgewinn und die Vermeidung etwaiger Irrungen bei dem Nehmen der anderen Erhöhung (Verhältniſſe, die bei einer gut ausgebildeten Bedienungsmannſchaft überhaupt kaum in Betracht kommen dürften) ſicherlich auch nicht die geringſte Einbuße an Wirkung aufzuwiegen vermögen.

c) Die Kartätſche.

Der Kartätſchſchuß bildet vorläufig die Achillesferſe der gezogenen Hinterlader, welche in dieſer Beziehung den glatten Kanonen nicht nur relativ, im Verhältniß zu ihren ſonſtigen Leiſtungen, ſondern zum Theil ſogar abſolut nachſtehen. Es findet dies in der Natur der Sache auch ſeine vollſtändige Begründung, denn die weſentlichſte prinzipielle Eigenthümlichkeit des Hinterladungs-Syſtems beruht nun einmal auf dem gasdichten Abſchluß des Ladungsraums nach vorn, deſſen Mangel in Verbindung mit dem geringen Ladungsverhältniß (4pfünder: $^1/_{7,5}$, 6pfünder: $^1/_{8,75}$) die Wirkung der gegenwärtig eingeführten *Spielraum*kartätſche nothwendig in hohem Grade abſchwächen muß, während andrerſeits die früher ſogenannte *Führungs*kartätſche noch ungünſtigere Reſultate lieferte. Zu dieſen Mängeln der Kartätſche als Geſchoß der gezogenen Geſchütze tritt noch der Uebelſtand hinzu, daß ihre Kugeln, obwohl von Zink, dennoch den Zügen *bronzener* Röhre ernſtliche Beſchädigungen zuzufügen vermögen.

Es lag daher längſt der Wunſch nahe, das Shrapnel, deſſen Konſtruktion allen Anforderungen an einen gasdichten Abſchluß des Verbrennungsraums und an die Führung des Geſchoſſes durch Kompreſſion offenbar völlig entſpricht, zugleich nach Maßgabe des Bedarfs auch zu

Kartätſche verwenden zu können. Dieſer Wunſch erſchien um ſo leichter realiſirbar, als die von der Königlichen Artillerie-Prüfungs-Kommiſſion in dieſer Beziehung ausgeführten Schießverſuche hinſichtlich der Zahl der ſcharfen Treffer beſonders auf den kleineren Entfernungen ein für das Shrapnel äußerſt günſtiges Reſultat ergeben. Deſſenungeachtet glaubte man, und gewiß mit vollem Recht, das Shrapnel ſo lange der Kartätſche nicht ſubſtituiren zu dürfen, wie ſeine Bedienung noch eine verhältnißmäßig komplizirte ſei (Entfernen des Vorſteckers, reſp. Tempiren des Zünders für die zweite Kartätſchſtellung) und wie ein abnormes Funktioniren des Zünders und ſomit ein zu ſpätes Krepiren oder völliges Blindgehen des Geſchoſſes noch häufiger eintrete, als eine Nichtzertrümmerung der Kartätſche.

Dieſe beiden allerdings ſehr triſtigen Gründe dürften indeß bei der Annahme des projektirten Shrapnels in Fortfall kommen, denn erſtens bedarf ein dem öſterreichiſchen ähnlicher Zeitzünder natürlich auch des Vorſteckers nicht; ferner wird das Tempiren des Zünders für die zweite Kartätſchſtellung überflüſſig werden, weil ſchon die erſte Kartätſchſtellung oder Null-Tempirung, bei der das Shrapnel ungefähr 5 Schritt vor der Geſchützmündung krepiren ſoll, genügen dürfte, um auf allen Entfernungen bis zu 600 Schritt mindeſtens dieſelbe Anzahl ſcharfer Treffer, wie mit der gegenwärtigen Kartätſche*) zu erzielen; und endlich kann bei der ſo einfachen und ſoliden Konſtruktion des Zünders ein abnormes Funktioniren deſſelben wohl keinenfalls öfter eintreten, als das Intaktbleiben einer Kartätſche — ein Uebelſtand, der ſich niemals unbedingt vermeiden laſſen wird, wenn man nicht andrerſeits auf die für anhaltende und zum Theil in ſtärkeren Gangarten ausgeführte Transporte in den Munitionsbehältniſſen der Feldartillerie unbedingt erforderliche Solidität und Feſtigkeit der Kartätſchen verzichten will.

Alles in Allem ſcheint es ſich daher durchaus zu empfehlen, das

*) In dieſer Beziehung iſt zu berückſichtigen, daß die einzelnen Segmente an Gewicht den 4pfünder-Kartätſchkugeln nur wenig nachſtehen, während ihre Anfangsgeſchwindigkeit und lebendige Kraft vermöge der Kompreſſionsführung des Shrapnels offenbar viel größer, als bei jenem, ausfallen muß, und ſie überdies an Zahl (einſchließlich der Sprengſtücke) die Kugeln der 4pfünder-Kartätſche um 38 und der 6pfünder- um 45, oder um mehr als das Doppelte übertreffen.

Digitized by Google

projektirte Shrapnel auch als Kartätſche zu verwenden und damit auf dem Wege zur möglichſten Vereinfachung der Geſchoßausrüſtung für die gezogenen Feldgeſchütze einen weſentlichen Schritt vorwärts zu thun; der letzte Schritt in dieſer Richtung, die Annahme eines einheitlichen Geſchoßſyſtems für das Einheitsgeſchütz, wird vor der Hand freilich noch ein unerreichtes Ideal bleiben müſſen; wenigſtens kann die von der engliſchen Artillerie in dem segment-shell mit Zeitzünder verſuchte Löſung dieſes Problems noch keineſabs als eine glückliche und in allen Hinſichten befriedigende bezeichnet werden.

Bevor wir mit der Erörterung der Geſchoßfrage ſchließen, glauben wir noch einen Gegenſtand in den Kreis unſerer Beſprechung ziehen zu müſſen, der unzweifelhaft von entſchiedenem Einfluß auf die Leiſtung des gezogenen Geſchützes iſt, und dem deſſenungeachtet bisher kaum die wünſchenswerthe Aufmerkſamkeit zugewendet worden ſein dürfte.

Bei dem hohen Grade von abſoluter Trefffähigkeit, welcher den gezogenen Hinterlader charakteriſirt, liegt es in der Natur der Sache, daß man, um dieſe werthvolle Eigenſchaft nach Möglichkeit auszunutzen, auf die genaue Einhaltung aller Abmeſſungen der Rohrſeele und des Geſchoßbleimantels, welche in dieſer Beziehung irgend von Einfluß ſein können, ſowie auf die normale Beſchaffenheit der Viſireinrichtungen und auch auf eine gründliche Ausbildung der Bedienungsmannſchaft in ihren desfallſigen Funktionen die größte Sorgfalt verwendet. Dagegen ſcheint nicht ein gleicher Werth auf die in der genannten Hinſicht ebenſo weſentliche Uebereinſtimmung der Geſchoßgewichte innerhalb der gleichnamigen Geſchoßarten gelegt zu werden, was um ſo mehr auffallen muß, als für die Voll- und Hohlkugeln der glatten Geſchütze bekanntlich nicht nur beſtimmte und verhältnißmäßig enge Maximal- und Minimal-Gewichtsgrenzen*), deren Ueberſchreitung das Verwerfen des betreffenden Geſchoſſes bedingt, ſondern auch innerhalb dieſer Grenzen wenigſtens für einen Theil der ſphäriſchen Hohlgeſchoſſe auch noch verſchiedene Gewichtsklaſſen feſtgeſetzt ſind. Bei den Geſchoſſen der gezogenen Geſchütze findet dagegen die eine Maßregel nur innerhalb ſehr

---

*) Die geſtatteten größten Unterſchiede betragen z. B. bei den 7- und 10pfünder-Bomben von 1840 und bei den 25- und 50pfünder- von 1846 nur 3,8 bis 4,4 Prozent des mittleren oder normalen Geſchoßgewichts.

weiter Grenzen*) und die andere überhaupt gar keine Anwendung, obgleich gerade hier das Gewicht des Geſchoſſes von viel entſchiedenerem Einfluß auf ſeine Anfangsgeſchwindigkeit und Flugbahn iſt, als bei glatten Röhren, und daher bedeutende Differenzen in den Geſchoßgewichten auch eine verhältnißmäßig weit größere Längenſtreuung, als bei jenen, herbeiführen. Wie groß aber die Gewichtsunterſchiede gleichnamiger Geſchoſſe ausfallen können, beweiſt am ſchlagendſten das Ergebniß einer am 21. März 1865 auf Veranlaſſung der Königlichen Artillerie-Prüfungs-Kommiſſion vorgenommenen Detailwägung von 299 4pfünder-Shrapnels mit dünnem Bleimantel. Es betrug:

das Gewicht der Geſchoßhülle (Eiſenkern mit Bleimantel 4 Pfd. 7 Loth bis 5 Pfd. 1 Loth,

die Anzahl der (einlöthigen) Bleikugeln 78 bis 88 und

das Gewicht des Schwefeleinguſſes 17,22 Loth bis 20,4 Loth.

Ferner ergab ſich das mittlere Gewicht

der Geſchoßhülle = 4 Pfd. 15,6 Loth,

der Bleikugeln = 2 Pfd. 22,27 Loth, und

des Schwefeleinguſſes = 18,33 Loth.

Daraus folgt, wenn in einem Shrapnel alle Gewichtsmaxima und in einem anderen alle Gewichtsminima vertreten ſind, daß die *größtmögliche Gewichtsdifferenz* betragen kann für

die Geſchoßhülle . . .	— Pfd.	24 Loth,
„ Bleikugeln . . .	— „	10 „
und den Schwefeleinguß . .	— „	3,18 „
alſo für das fertige Geſchoß	1 Pfd.	7,18 Loth.,

oder mit anderen Worten: *die größten Gewichtsunterſchiede der 4pfünder-Shrapnels können ſich bis auf 14 Prozent des Normalgeſchoßgewichts belaufen.*

Hinſichtlich der 4pfünder-Granate (mit dickem Bleimantel) darf man, da das Gußverfahren für Granat- und Shrapnel-Eiſenkerne daſſelbe,

*) Die Vorſchrift für die Reviſion und Abnahme von Eiſenkernen geſtattet, als nach Maßgabe des verſchiedenen ſpezifiſchen Gewichts des Gußeiſens und der erlaubten Unterſchiede in den Abmeſſungen, „*überhaupt möglich und demnach zuläſſig*“ beiſpielshalber für 6pfünder-Granateiſenkerne, deren Normalgewicht 7 Pfd. 20,5 Loth beträgt, Gewichtsunterſchiede bis zu *1 Pfd. 6,5 Loth, oder 15,8 Prozent des mittleren Gewichts.*

und das Volumen des Granatbleimantels bei der großen Genauigkeit der Umgußformen lediglich von der normalen Geſtalt des Eiſenkerns abhängig iſt, den Schluß ziehen, daß ſich die Gewichtsdifferenzen der Granateiſenkerne mit Bleimantel zu denen der Shrapnelhüllen wie die abſoluten Gewichte beider verhalten werden. Da nun der 4pfünder-Granateiſenkern nebſt Bleimantel 8 Pfd. 1,25 Loth oder das 1,8fache der Shrapnelhülle wiegt, ſo würde demnach der größtmögliche Unterſchied im Gewicht der 4pfünder-Granaten bis 1,8 . 24 Loth = 1 Pfd. 13,2 Loth oder 17 Prozent des Normalgeſchoßgewichts betragen können*).

Um derartige für die Genauigkeit des Schuſſes der gezogenen Geſchütze offenbar höchſt nachtheiligen Gewichtsdifferenzen bei den projektirten Geſchoſſen zu vermeiden, dürfte vielleicht folgendes Verfahren ſich als ausreichend erweiſen:

Da das Shrapnel ein erheblich größeres abſolutes ſowohl, wie ſpezifiſches Gewicht, als die Granate beſitzt, ſo wird für erſteres ein Minimal- und für letztere ein Maximalgewicht als Norm feſtgeſtellt. Dies Normalgewicht ermittelt man aus einer ſorgfältigen Wägung von ungefähr 1000 fertig laborirten Geſchoſſen beider Arten, wobei Ausreißer, die zu erhebliche Abweichungen (bei den Granaten vom durchſchnittlichen Maximalgewicht in's zu Große und bei den Shrapnels vom durchſchnittlichen Minimalgewicht in's zu Kleine) ergeben, unberückſichtigt bleiben. Um nun in der Folge alle Geſchoſſe in fertigem Zuſtande auf das Normalgewicht zu bringen, wird in die Kammer der zu leicht befundenen Granaten eine entſprechende Anzahl einlöthiger Bleikugeln**)

---

*) Zünder und Sprengladung ſind hierbei nicht in Betracht gezogen worden, weil die Vollkommenheit des Verfahrens bei der Zünderfabrikation, reſp. die in unſeren Laboratorien auf das Fertigmachen der Geſchoſſe (Abwiegen der Sprengladung) verwendete Sorgfalt alle nicht verſchwindend kleinen Gewichtsabweichungen ausſchließt; ebenſo iſt die zum Shrapnel gehörige Kammerhülſe nebſt Gummipolſter ihres im Vergleich mit den übrigen Theilen des Geſchoſſes zu unbedeutenden Gewichts wegen unberückſichtigt geblieben.

**) Die Bleikugeln müſſen, da ſie ſpezifiſch viel ſchwerer, als Pulver, ſind, ſich ſtets am Boden des Geſchoſſes lagern und können daher ſelbſt im ungünſtigſten Fall nur einen ſo geringen Theil der Sprengladung zu Staub zerreiben, daß die daraus reſultirende Verminderung der Sprengwirkung keinenfalls merkbar ſein dürfte.

Digitized by Google

eingebracht, während aus den zu ſchwer ausgefallenen Shrapnels ſo viele zylindriſche Segmentſtücke*), wie erforderlich, entfernt und die entſprechenden Lücken durch Schwefeleinguß ausgefüllt werden. Granaten, welche ſchwerer, und Shrapnels, welche leichter, als das Normalgewicht, befunden worden, ſind einfach zu verwerfen. Auf dieſe Weiſe wird man augenſcheinlich zu dem gewiß ſehr günſtigen Reſultat gelangen, daß die größtmöglichen Gewichtsdifferenzen der fertig laborirten Geſchoſſe bei den Granaten höchſtens ½ Loth und bei den Shrapnels höchſtens 1 Loth (= 0,24 reſp. 0,28 Prozent des Normalgeſchoßgewichts) erreichen können**).

7. Die Kartuſchen.

Die große Kartuſche iſt eine gewöhnliche zylindriſche Krepfkartuſche, welche 1,4 Pfd. preußiſches Geſchützpulver und eine aus dünnem Kupferblech gefertigte Glyzerinkapſel enthält, die ebenſo viel Glyzerin faßt, wie die ſeiner Zeit für den (nicht zur Einführung gelangten) Stahl-6pfünder C/64 mit Keilverſchluß und 1,4 Pfd. Ladung beſtimmt geweſene große Glyzerinkapſel aufnehmen konnte. Erſtere erhält demgemäß unter Beibehalt des Durchmeſſers der bisherigen großen 4pfünder-Glyzerinkapſel von 2,7 Zoll eine Höhe von 0,65 Zoll, während dies Maß bisher bei der 4pfünder-Kapſel 0,4 und bei der 6pfünder- 0,52 Zoll betrug.

Auf die Anwendung von Glyzerinkapſeln glauben wir deshalb beſonderen Werth legen zu müſſen, weil ſie nicht nur durch die (obſchon unvollſtändige) Einfettung des Ladungsraums und der Züge inſofern von einigem Nutzen ſind, als die Anwendung des Fettwiſchers ſeltener erforderlich und ſomit eine ſchnellere und leichtere Bedienung des Geſchützes ermöglicht wird, ſondern weil ſie auch zur Steigerung

*) Die zylindriſchen Segmentſtücke ſind in dem projektirten Shrapnel bekanntlich ſo gelagert, daß ihre Axen mit der Geſchoßaxe zuſammenfallen. Ihr theilweiſes, oder auch gänzliches Fehlen kann daher niemals eine exzentriſche Lage des Geſchoßſchwerpunktes zur Folge haben.

**) Bei den Granaten, weil das Gewicht einer zum Ausgleichen beſtimmten Bleikugel nur 1 Loth beträgt; bei den Shrapnels, weil das Gewicht eines Zylinderſegments (2,76 Loth) weniger dem Gewicht des gleichen Volumens Schwefel (0,76 Loth) 2 Loth ergiebt.

Digitized by Google

der Pulverwirkung in höherem Maße beitragen, als die durch das Volumen der Kapſel bewirkte Verringerung des Verbrennungsraums direkt bedingen würde.

Ob dieſer Umſtand, wie von einigen Seiten angenommen wird, ſeine Erklärung darin findet, daß ſich bei dem Zuſammenbrennen der Ladung das Glyzerin mit einem Theil der gasförmigen Zerſetzungsprodukte des Pulvers zu dem bekanntlich höchſt explosiblen Nitroglyzerin verbindet, oder ob andere Verhältniſſe hierauf influiren, vermögen wir auf Grund der bisherigen Erfahrungen nicht weiter zu erörtern, ſondern wollen hier nur die ſchon an und für ſich hinlänglich wichtige und durch mehrfache Verſuchsergebniſſe zweifellos feſtgeſtellte Thatſache einfach konſtatiren.

Welche Ladungen die für den hohen Bogenſchuß beſtimmten **kleinen Kartuſchen** nach Maßgabe des verringerten Granatgewichts und der veränderten Abmeſſungen und Einrichtungen der Seele des projektirten Rohrs erhalten müſſen, um die in den Grenzen dieſer Schußart liegenden Entfernungen mit den erforderlichen ſteilen Fallwinkeln zu erreichen, würde durch entſprechende Schußtafel-Verſuche zu ermitteln ſein.

8. Die Anfangsgeſchwindigkeit des Geſchoſſes.

Aus den in den vorſtehenden Abſchnitten gegebenen Daten läßt ſich die vorausſichtliche Anfangsgeſchwindigkeit der projektirten Geſchoſſe nach der vom Zeugfeuerwerks-Lieutenant Prehn in ſeiner „Inneren Balliſtik der gezogenen Geſchütze" aufgeſtellten empiriſchen Formel berechnen, deren Richtigkeit durch die Praxis der Verſuchsreſultate bereits vielfache Beſtätigung gefunden hat.

Dieſe Formel lautet:

$$v = 1303' \cdot \frac{\sqrt[1,8]{l}}{\sqrt{Q}} \cdot \frac{\sqrt{h}}{\sqrt{R}} \cdot \frac{R + 4,5\,z}{R + z}\text{*)}.$$

Es bedeutet:

v die Geſchoßgeſchwindigkeit an der Geſchützmündung in Fußen rheinl.
l die Geſchützladung in Zollpfunden,
Q das Geſchoßgewicht in Zollpfunden,

---

*) Die Konſtante 1303' gilt nur für Kartuſchen mit Glyzerinkapſeln und ſinkt ohne dieſelben auf 1226'.

h den Abſtand der hinteren Querkante der Felder vom Geſchoßboden in Zollen rheinl.,

R den Abſtand der hinteren Querkante der Felder von dem Boden der Ausdrehung in der Stahlplatte in Zollen rheinl., und

z die Länge des gezogenen Theils in Zollen rheinl.; alſo

R + z = L die ganze Länge der Seele vor dem Verſchluß.

Die im vorliegenden Falle zu berückſichtigenden Werthe in die Formel eingetragen, ergeben:

$$v = 1303' \cdot \frac{\sqrt[1,8]{1,4}}{\sqrt{7}} \cdot \frac{\sqrt{4,45}}{\sqrt{11,55}} \cdot \frac{11,55 + 4,5 \cdot 60,25}{11,55 + 60,25}$$

= 1450 Fuß als Anfangsgeſchwindigkeit der Granate und:

$$v_1 = 1303' \cdot \frac{\sqrt[1,8]{1,4}}{\sqrt{11,66}} \cdot \frac{\sqrt{4,45}}{\sqrt{11,55}} \cdot \frac{11,55 + 4,5 \cdot 60,25}{11,55 + 60,25}$$

= 1124 Fuß als Anfangsgeſchwindigkeit des Shrapnels*).

Wir erhalten alſo für die Granate ein ſo beträchtliches Maß von Anfangsgeſchwindigkeit, daß die werthvollſte Eigenſchaft des Feldgeſchützes, eine möglichſt raſante Geſchoßbahn auf den kleinen und mittleren Entfernungen, unzweifelhaft geſichert erſcheint.

Das Shrapnel ergiebt allerdings vermöge ſeines viel größeren Gewichts (1,66 : 1) eine weſentlich geringere Anfangsgeſchwindigkeit, doch ſteht es darin der gegenwärtigen, um 3,16 Pfd. leichteren 4pfünder-Granate mit dickem Bleimantel immerhin nur um 51 Fuß**) nach, während es die 6pfünder-Granate ſogar noch um 68,5 Fuß übertrifft.

9. Die Anfangsgeſchwindigkeit des Rohrs.

Um a priori ein Urtheil über die vorausſichtlichen Anſtrengungen fällen zu können, denen die Laffete durch die gegebenen Elemente des Schuſſes ausgeſetzt ſein wird, iſt es vor Allem unerläßlich, für die Ge-

*) Bei Kartuſchen ohne Glyzerinkapſeln würde die Anfangsgeſchwindigkeit für die Granate nur 1365 und für das Shrapnel nur 1058 Fuß betragen haben.

**) Ohne Glyzerinkapſel erhält dies Geſchoß (nach der obigen Formel) ſogar eine Anfangsgeſchwindigkeit von nur 1105,5 Fuß. wird alſo hierin von dem projektirten Shrapnel noch um 1[illegible] Fuß übertroffen.

20*

Digitized by Google

ſchwindigkeit, mit der das Rohr gegen die Laffete zurückgeſchoſſen wird, einen ungefähren Anhalt zu gewinnen. Ohne die reale Baſis praktiſcher Ermittelungen (mittelſt des Geſchützpendels oder dergl.) iſt es freilich faſt unmöglich, in dieſer Beziehung auf einfache Weiſe zu einem ziemlich richtigen Reſultat zu gelangen. Da es ſich indeß in dem vorliegenden Falle weſentlich nur darum handeln kann, das Verhältniß der bisherigen Inanſpruchnahme der Laffete zu der durch die projektirten Aenderungen bedingten Beanſpruchung feſtzuſtellen, ſo dürfen wir uns, ohne einen ſonderlichen Fehler zu begehen, füglich damit begnügen, das Gewicht und die Geſchwindigkeit des Geſchoſſes einerſeits gegen die des Geſchützes andrerſeits in Rechnung zu ſtellen und ſomit die zur Verdrängung der vor dem Geſchoß in der Seele befindlichen Luftſäule erforderliche Kraft, welche die Ueberlegenheit der Rückwärtswirkung des Schuſſes über ſeine Vorwärtswirkung begründet, in allen Fällen gleichmäßig zu vernachläſſigen.

Mithin würden wir die Verhältnißzahlen für die Anfangsgeſchwindigkeiten des Rohrs unter verſchiedenen Umſtänden aus der Formel:

$$V = \frac{p \cdot v}{P}$$

ableiten können, worin

V die Anfangsgeſchwindigkeit des Rohrs in Fußen,
v desgl. des Geſchoſſes,
P das Gewicht des Rohrs in Pfunden und
p desgl. des Geſchoſſes

darſtellt.

Danach erhalten wir die Anfangsgeſchwindigkeit des Rohres

a) für den Stahl-4pfünder C/64 mit Granaten mit dickem Bleimantel und Kartuſchen mit Glyzerinkapſeln:

$$V = \frac{8{,}5 \cdot 1175}{556{,}17} = 18{,}0 \text{ Fuß};$$

b) für den Stahl-4pfünder C/67, Geſchoß und Ladung wie oben:

$$V = \frac{8{,}5 \cdot 1175}{602{,}8} = 16{,}6 \text{ Fuß};$$

c) für den Bronze-4pfünder C/67, Geſchoß und Ladung wie oben:

$$V = \frac{8{,}5 \cdot 1175}{638} = 15{,}8 \text{ Fuß};$$

Digitized by Google

d) für den projektirten Bronze-4pfünder mit Granaten mit dünnem Bleimantel und 1,4 Pfd. Ladung mit Glyzerinkapſeln:

$$V = \frac{7 \,.\, 1450}{720} = 14{,}1 \text{ Fuß;}$$

e) für den projektirten Bronze-4pfünder mit Shrapnels, Ladung wie oben:

$$V = \frac{11{,}66 \,.\, 1124}{720} = 18{,}2 \text{ Fuß.}$$

Aus dieſer Zuſammenſtellung ergiebt ſich, daß das projektirte bronzene 4pfünder-Rohr *mit Granaten weſentlich weniger*, dagegen *mit Shrapnels ein wenig mehr*, als die bereits exiſtirenden 4pfünder-Röhre, die Feſtigkeit der Laffete in Anſpruch nehmen wird. Von den genannten Röhren kommt übrigens der Stahl-4pfünder C/64 naturgemäß am meiſten in Betracht, weil er bisher die meiſte praktiſche Verwendung theils zu Schießverſuchen, theils bei den Schießübungen der Truppentheile und theils im Felde gefunden hat und dabei ſtets in der Feldlaffete C/64 gebraucht worden iſt, über deren zuverläſſige Haltbarkeit indeß, ungeachtet ihrer ſo vielſeitigen und vielfachen und namentlich in einzelnen Individuen ſo anhaltenden Benutzung, niemals Klagen laut geworden ſind. Dieſelbe Laffete haben wir auch für das projektirte Rohr in Ausſicht genommen, welches mit Granaten eine um 3,8 Fuß geringere und mit Shrapnels, deren Anwendung ohnehin verhältnißmäßig ſelten bleiben wird, eine nur um 0,2 Fuß größere Geſchwindigkeit gegen die Laffete ergiebt, als der Stahl-4pfünder C/64. *Es iſt daher mit Beſtimmtheit anzunehmen, daß die 4pfünder-Feldlaffete C/64 auch für das projektirte 4pfünder-Rohr mit 1,4 Pfd. Ladung eine vollkommen ausreichende Haltbarkeit an den Tag legen wird.*

10. Die Ausrüſtung mit Munition.

Wir haben bereits oben geſehen, wie weit die Anſichten darüber auseinandergehen, mit welchen Geſchoßarten das gezogene Feldgeſchütz auszurüſten, welche Schußzahl in der Protze und wieviel Schuß per Geſchütz überhaupt in der Batterie mitzuführen ſind. Dieſe wichtigen Fragen haben in den Artillerien der europäiſchen Großmächte ſehr verſchiedene Beantwortungen gefunden. Die preußiſche Feldartillerie führt

Digitized by

gar keine Shrapnels, die engliſche ausſchließlich Shrapnels, die franzöſiſche, ruſſiſche und öſterreichiſche führt Granaten, Shrapnels und Kartätſchen. Die in der 4pfünder-Protze enthaltene Schußzahl iſt am größten bei der preußiſchen Artillerie (49, einſchließlich einer Kartätſche an der Laffete) und am kleinſten bei der ruſſiſchen (18); die übrigen halten ſo ziemlich die Mittelſtraße: die franzöſiſche mit 32, die engliſche mit 33 und die öſterreichiſche mit 39 Schuß. Dagegen iſt die geſammte in der Batterie vorhandene Munitionsausrüſtung per Geſchütz am reichlichſten bemeſſen bei dem franzöſiſchen 4pfünder (240) und am kärglichſten bei dem ruſſiſchen (130); der engliſche hat 212, der preußiſche 157 und der öſterreichiſche 156 Schuß.

Ebenſo verſchieden, wie die Dotirung mit Munition ſelbſt, ſind natürlich auch die prinzipiellen Anſchauungen, nach denen man in dieſer Beziehung verfahren iſt. Die behufs Feſtſtellung des Feldartillerie-Materials von 1842 niedergeſetzte Kommiſſion ſtellte den Grundſatz auf, daß ein leichtes Feldgeſchütz zur Durchführung eines Gefechts nicht auf die Munitionswagen zurückgreifen dürfe, ſondern die hierfür erforderliche Schußzahl, welche auf 50 zu normiren ſei, in ſeiner Protze mitführen müſſe. Die Mehrzahl der fremden Artillerien verficht dagegen die Meinung, daß es ſich empfehle, die Munitionswagen von vornherein in die Feuerlinie vorzunehmen, damit man ſie ſtets in und bei der Hand habe und nicht Gefahr laufe, im häufigen Wechſel der Gefechtslagen völlig von ihnen getrennt zu werden und während, oft ſogar auch noch nach Beendigung des Gefechts auf eine Ergänzung der verbrauchten Protzmunition verzichten zu müſſen.

In neueſter Zeit hat die preußiſche Artillerie einer Vermittelung dieſer widerſtreitenden Anſichten inſofern Rechnung getragen, als reglementariſch feſtgeſetzt worden iſt, daß von dem Uebergange in die Normal-Gefechtsformation an drei Munitionswagen (ſowie ein Vorrathswagen) in unmittelbarer naher Verbindung mit dem fechtenden Theile der Batterie bleiben (ungefähr 50 bis 100 Schritt entfernt), während die anderen drei Munitionswagen nebſt den übrigen Adminiſtrations-Fahrzeugen, wie bisher, eine entferntere rückwärtige Stellung einnehmen.

Damit iſt aber noch keineswegs eine endgültige Norm für die durchſchnittliche Schußzahl aufgeſtellt, welche unter gewöhnlichen Verhältniſſen

Digitized by Google

in der Regel als ausreichend für die Durchführung eines Gefechts zu erachten ſein wird.

Um in dieſer Hinſicht ein einigermaßen klares und beſtimmtes Urtheil zu gewinnen, dürfte es ſich empfehlen, die desfallſigen hiſtoriſchen Vorgänge ins Auge zu faſſen und die vorhandenen zuverläſſigen Angaben über den Munitionsverbrauch, welchen die Artillerie in einigen größeren Treffen und Schlachten der neueren Zeit gehabt hat, überſichtlich zuſammenzuſtellen, wie wir dies in den nachſtehenden Tabellen verſucht haben.

I. Ueberſicht des Munitionsverbrauchs der preußiſchen Artillerie in einigen Schlachten der Freiheitskriege.

Ort des Gefechts.	Anzahl der im Feuer geweſenen Geſchütze.	Geſammtzahl der Schüſſe.	Durchſchnittl. Schußzahl per Geſchütz.
Groß-Görſchen . . .	136	8654	68
Bautzen	136	7668	56
Groß-Beeren . . .	55	2095	38
Katzbach	104	3600	35
Dresden	112	1800	16
Ligny	192	8074	47
Belle-Alliance . . .	118	4800	41

II. Ueberſicht des Munitonsverbrauchs der öſterreichiſchen Artillerie in dem italieniſchen Feldzuge von 1859.

Ort des Gefechts.	Anzahl der im Feuer geweſenen Geſchütze.	Geſammtzahl der Schüſſe.	Durchſchnittl. Schußzahl per Geſchütz.
Montebello	56	489	9
Paleſtro	24	775	32
Magenta	88	1239	14
Melegnano	16	185	12
Solferino	368	10776	29

Digitized by

In dem italieniſchen Feldzuge geſchahen ſeitens der öſterreichiſchen Artillerie überhaupt 15326 Schüſſe aus 472 Geſchützen, alſo nur 32,5 Schuß per Geſchütz.

Den größten Munitionsverbrauch hatte bei Solferino eine 6pfünder-Batterie, welche 695 oder per Geſchütz 87 Schuß that, während ſie mit 194 Schuß per Geſchütz ausgerüſtet war.

III. Ueberſicht des Munitionsverbrauchs der öſterreichiſchen Artillerie in dem däniſchen Feldzuge von 1864*).

Ort des Gefechts.	Anzahl der im Feuer geweſenen Geſchütze.	Granaten.	Shrapnels.	Kartätſchen.	Geſammtzahl der Schüſſe.	Durchſchnittl. Schußzahl per Geſchütz.
Ober-Selk . . .	8	146	28	—	174	21,75
Oeverſö . . .	8	255	108	9	372	46,5
Veile	24	425	21	4	450	18,75

IV. Ueberſicht des Munitionsverbrauchs der preußiſchen Artillerie in dem Feldzuge von 1866 gegen Oeſterreich und deſſen Verbündete.

A. Bei der erſten Armee.

Anzahl der im Feuer geweſenen Geſchütze.	Granaten (einſchl. der Brandgran.)	Shrapnels.	Kartätſchen.	Geſammtzahl der Schüſſe.	Durchſchnittl. Schußzahl per Geſchütz.
156—4pfünder	13493	—	23	13516	87
108—6 "	4896	488	9	5393	50
192—12 "	1453	139	37	1629	9
Zuſammen 456 Geſchütze	19842	627	69	20538	45

*) Hierbei ſind nur die im freien Felde gelieferten Gefechte, nicht aber auch Bombardements und Kanonaden gegen befeſtigte Stellungen mitgezählt worden.

B. Bei der zweiten Armee.

Anzahl der im Feuer geweſenen Geſchütze.	Granaten (einſchließlich der Brandgr.)	Shrapnels.	Kartätſchen.	Geſammtzahl der Schüſſe.	Durchſchnittl. Schußzahl per Geſchütz.
132—4pfünder	5752	—	50	5802	44
90—6 „	1862	289	—	2151	24
114—12 „	1524	323	54	1901	17
Zuſammen 336 Geſchütze	9138	612	104	9854	29

C. Bei der Mainarmee.

Anzahl der im Feuer geweſenen Geſchütze.	Granaten (einſchließlich der Brandgr.)	Shrapnels.	Kartätſchen.	Geſammtzahl der Schüſſe.	Durchſchnittl. Schußzahl per Geſchütz.
36—4pfünder	3225	—	5	3230	89
36—6 „	1032	87	—	1129	31
36—12 „	1153	272	33	1458	40
Zuſammen 108 Geſchütze	5410	359	38	5807	54

Der geſammte Munitionsverbrauch von 900 Geſchützen während des ganzen Feldzugs hat alſo 36199 Schuß, oder per Geſchütz durchſchnitlich nur 40 Schuß betragen.

Dagegen haben in einzelnen Schlachten ein im Vergleich zu dieſer Durchſchnittszahl außerordentlich großes Munitionsquantum folgende Batterien verfeuert:

Ort des Gefechts.	Bezeichnung der Batterie.	Geſammtzahl der Schüſſe.	Durchſchnittl. Schußzahl per Geſchütz.
Preßburg	1. 4pfünder des 4. Regts.	681	113,5
Desgl.	2. desgl. desgl.	594	97
Königgrätz	5. desgl. des Garde-Regts.	484	80
Preßburg	4. desgl. des 4. Regts.	458	76
Desgl.	6. desgl. desgl.	422	70
Desgl.	1. 6pfünder desgl.	345	57,5

In allen dieſen Fällen iſt alſo die vorhandene Protzmunition erheblich, zum Theil um mehr als das Doppelte, überſchritten, in keinem Falle der Vorrath an Protz- und Wagenmunition zuſammen auch nur annähernd erreicht worden.

Von ſämmtlichen Feldartillerie-Regimentern hat das Magdeburgiſche den größten Munitionsverbrauch mit 8017 Schuß (während des ganzen Krieges) gehabt; davon entfallen allein auf die 60 gezogenen Geſchütze des Regiments 7824 Schuß, oder 130,4 per Geſchütz.

V. Ueberſicht des Munitionsverbrauchs der öſterreichiſchen Artillerie während des Feldzuges von 1866 gegen Preußen und Italien.

A. Bei der Nordarmee.

Ort und Tag des Gefechts.	Anzahl der im Feuer geweſenen Geſchütze.	Granaten.	Shrapnels.	Kartätſchen.	Geſammtzahl der Schüſſe.	Durchſchnittl. Schußzahl per Geſchütz.
Trautenau u. Soor, 27. u. 28. Juni . . .	56	3296	709	178	4183	75
Nachod, 27. Juni . .	72	3346	423	50	3819	53
Skalitz, 28. Juni . .	64	1924	200	88	2212	34,5
Schweinſchädel u. Königinhof, 29. Juni . .	72	1485	480	42	2007	28

Digitized by Google

Ort und Tag des Gefechts.	Anzahl der im Feuer geweſe-nen Geſchütze.	Granaten.	Shrapnels.	Kartätſchen.	Geſammtzahl der Schüſſe.	Durchſchnittl. Schußzahl per Geſchütz.
Münchengrätz, 28. Juni .	56	840	116	—	956	17
Gitſchin, 29. Juni . .	72	2737	222	39	2998	41,5
Kukus u. Salney, 30. Juni	56	1643	25	—	1668	30
Königgrätz, 3. Juli . .	672	36794	7883	1858	46535	69
Preßburg, 22. Juli . .	16	1085	38	—	1123	70
Zuſammen	712	62592	11316	2566	76474*	107
B. Bei der Südarmee.						
Kuſtozza, 24. Juni . .	168	7003	654	54	7711	48

Sonach betrug der geſammte Munitionsverbrauch der 880 Geſchütze von beiden Armeen 84185 Schuß, oder 95,6 Schuß per Geſchütz.

Als Beiſpiel eines ungewöhnlich großen Munitionsaufwandes iſt auf Seiten der öſterreichiſchen Artillerie eine 4pfünder-Batterie zu nennen, die in der Schlacht von Königgrätz 1738 Schuß, alſo per Geſchütz 217, verfeuerte. Es iſt dies die einzige Batterie, welche mit dem von ihr ſelbſt mitgeführten Munitionsquantum (bei dem 4pfünder 156 und bei dem 6pfünder 128 Schuß per Geſchütz) nicht ausreichte.

Um aus der vorſtehenden Zuſammenſtellung von Erfahrungsziffern eine maßgebende Norm für die Ausrüſtung des projektirten Geſchützes mit Munition ableiten zu können, werden wir zunächſt in Erwägung zu ziehen haben, welche Schußzahl überhaupt in den Batterie-Fahrzeugen mitzuführen und wieviel davon unmittelbar an und mit den Geſchützen von vornherein in das Gefecht mitzunehmen iſt.

Als Grundſatz dürfte in dieſer Beziehung feſtzuhalten ſein, daß für den unmittelbaren Gefechtsbedarf in erſter Linie die Maximaldurchſchnittszahlen des in den Schlachten der neueren

*) In der Geſammtſumme iſt der in den kleineren nicht beſonders benannten Gefechten ſtattgehabte Munitionsverbrauch miteingerechnet.

Digitized by Google

Zeit per Geſchütz verbrauchten Munitionsquantums, dagegen für die geſammte in den Fahrzeugen der Batterien überhaupt mitzuführende Schußzahl die Maximalziffern der von einzelnen Batterien in beſonderen Fällen verfeuerten Munition als maßgebend und für alle Fälle, die ſich nicht vermöge ihrer Abnormität allen Regeln und aller Vorausſicht völlig entziehen, als durchaus hinreichend anzuſehen ſind.

Die größte Mittelzahl des Munitionsverbrauchs per Geſchütz erreicht, wie wir oben ſahen, in den aufgeführten Schlachten der Freiheitskriege niemals die Ziffer 70, bleibt in den Gefechten und Schlachten des italieniſchen Feldzugs vom Jahre 1859 und des däniſchen von 1864 immer ſehr erheblich hinter dieſer zurück und überſchreitet ſie, ſoweit es die öſterreichiſche Artillerie anbelangt, auch in keiner Schlacht des Jahres 1866*); ja der Durchſchnittsverbrauch eines preußiſchen Geſchützes beträgt ſogar nicht allein in einer einzelnen Schlacht, ſondern während des geſammten Krieges von 1866 nur für die 4pfünder der erſten und der Mainarmee mehr als 70 Schuß

Die Maximalziffern aber der von einzelnen Batterien in beſonderen Fällen verfeuerten Munition überſteigen in allen den genannten Feldzügen niemals (eine einzige öſterreichiſche Batterie bei Königgrätz ausgenommen) die in den Fahrzeugen einer preußiſchen oder öſterreichiſchen 4pfünder-Batterie mitgeführte Schußzahl von reſp. 157 und 156 per Geſchütz.

Sonach glauben wir uns von dem realen Boden der Erfahrung nicht zu entfernen und den Anforderungen der modernen Artillerie-Taktik in angemeſſener Weiſe Rechnung zu tragen, wenn wir die Ausrüſtung des projektirten 4pfünders mit Munition, mit Rückſicht auf die reglementariſch vorgeſchriebene unmittelbare Verbindung dreier Munitionswagen mit dem fechtenden Theil der Batterie, per Geſchütz folgendermaßen normiren:

A. In der Geſchützprotze:

24 Granaten (einſchl. 2 Brandgranaten),

12 Shrapnels.

---

*) Die unter V. A. in der erſten Horizontalkolonne angegebene Mittelzahl 75 bezieht ſich auf zwei Treffen (Trautenau und Soor) an zwei verſchiedenen Tagen.

Digitized by Google

B. In der Munitionswagen-Protze:

Wie in der Geſchützprotze.

C. Im Munitions-Hinterwagen.

56 Granaten (einſchließl. 8 Brandgranaten),

28 Shrapnels.

Dies ergiebt im Ganzen per Geſchütz*):

104 Granaten (einſchließl. 12 Brandgranaten),

52 Shrapnels,

alſo zuſammen 156 Schuß, oder per Batterie 936.

Davon befinden ſich in oder unmittelbar hinter der Feuerlinie per Geſchütz:

64 Granaten $\left(24 + \frac{240}{6}\right)$, davon 7 Brandgranaten und

32 Shrapnels $\left(12 + \frac{120}{6}\right)$,

zuſammen 96 Schuß (alſo im Vergleich mit der oben erwähnten Durchſchnittsziffer von 70 Schuß noch mehr als 1/3 Sicherheit) und in Reſerve:

40 Granaten $\left(\frac{3 . 24 + 3 . 56}{6}\right)$, davon 5 Brandgranaten und

20 Shrapnels $\left(\frac{3 . 12 + 3 . 28}{6}\right)$,

zuſammen 60 Schuß.

Die geſammte Ausrüſtung einer 4pfünder-Batterie mit Munition und Zündungen würde demnach betragen können:

552 Granaten
72 Brandgranaten } 936 Schuß,
312 Shrapnels

*) Das Verhältniß der Granaten zu den Brandgranaten iſt faſt genau das bisherige des 4pfünders (8 zu 1) geblieben, während die Zahl der Shrapnels (welche zugleich die Kartätſchen erſetzen) gemäß den im „Archiv für Artillerie- und Ingenieur-Offiziere“ Band 64, II., entwickelten Grundſätzen, gleich der Hälfte der Granaten angenommen worden iſt.

Digitized by Google

954 Kartuſchen zu 1,4 Pfd. (159 per Geſchütz),
228 große Wurfladungen } (zuſammen 76 per Geſchütz),
228 kleine desgl.
72 Mundlochſchrauben } zum Vorrath, ohne die in den Granaten befindlichen,
72 Bolzenkapſeln
84 Nadelbolzen
762 Vorſtecker (138 zum Vorrath),
738 Zündſchrauben (114 zum Vorrath),
1125 Schlagröhren (189 zum Vorrath).

Die Unterbringung der Munition in den Protzen und Wagen findet in folgender Weiſe ſtatt:

A. In der Protze.

Jedes Seitenfach enthält in 3 Längsreihen zu 6

11 Granaten
1 Brandgranate und
6 Shrapnels.

Das Mittelfach nimmt auf:

36 Kartuſchen zu 1,4 Pfd. in 6 Torniſtern zu 6,
10 große Wurfladungen } in 2 Torniſtern zu 5 großen und 5 kleinen Ladungen.
10 kleine desgl.

Der zur Unterbringung der Kartuſchen, welche gegen die früheren 1pfündigen erheblich größer geworden ſind, erforderliche Raum wird dadurch gewonnen, daß man die beiden Scheidewände, die das Mittelfach von den Seitenfächern trennen, um die Breite der auf jeder Seite erübrigten 4ten Geſchoßreihe weiter hinausrückt und ſomit das Mittelfach um 2 Geſchoßreihen verbreitert, was bei der Geſchützprotze mit Eiſenverpackung 7,8 Zoll und bei der Wagenprotze mit Holzverpackung* 7,2 Zoll austrägt.

Das Geſchützzubehör findet ſeinen Ort in 2 über den Geſchoſſen

*) Abgeſehen von den ſonſtigen unbeſtreitbaren Vorzügen der Eiſenverpackung, würde es ſich ſchon mit Rückſicht auf die verſchiedene Höhe und Spitzenform der projektirten Granaten und Shrapnels durchaus empfehlen, auch in der Wagenprotze und im Hinterwagen die für derartig verſchiedene Geſchoſſe ganz unanwendbare Holz- durch die Eiſenverpackung zu erſetzen, welche ſich innerhalb gewiſſer Grenzen allen verſchiedenen Geſchoßhöhen und Spitzenformen willig anſchmiegt.

Digitized by Google

auf den Kaſtenträgern ſtehenden Zubehörkaſten, deren einer an die Stelle des bisherigen Kartätſchkaſtens (in der Geſchützprotze) tritt, reſp. welche die beiden bisherigen Kartätſchkaſten (in der Wagenprotze) erſetzen.

Jede Protze erhält endlich einen Zündungenkaſten, der analog dem gegenwärtigen Verpackungsmodus untergebracht wird.

Die Geſchütz- und die Wagenprotze ſind ſonach mit Munition und Zündungen vollkommen gleich ausgerüſtet, was für den Feldgebrauch unter allen Umſtänden als ein weſentlicher Vortheil anzuſehen iſt; um ihre durchgängige Uebereinſtimmung zu vollenden, erübrigt nur noch, ihnen auch dieſelbe Verpackungsart für die Geſchoſſe zu geben.

B. Im Hinterwagen.

Jedes Fach enthält in 4 Längsreihen zu 7:

28 Geſchoſſe, und zwar das Mittelfach (bisher leer):
16 Granaten,
2 Brandgranaten und
10 Shrapnels;

jedes Seitenfach:

16 Granaten,
3 Brandgranaten und
9 Shrapnels;

zuſammen:

48 Granaten,
8 Brandgranaten und
28 Shrapnels,
———
84 Geſchoſſe

Der Kartuſchkaſten, reſp. die beiden Einſatzkaſten (im Wagenkaſten) nehmen auf:

bei dem 1., 3. und 5. Munitionswagen:

84 Kartuſchen zu 1,4 Pfd. in 14 Torniſtern zu 6;

bei dem 2., 4. und 6. Munitionswagen:

90 Kartuſchen zu 1,4 Pfd. in 15 Torniſtern zu 6;

außerdem in jedem Munitonswagen:

18 große Wurfladungen } in 3 Torniſtern zu 6 großen und
18 kleine desgl. } 6 kleinen Ladungen;

und 1 Zündungenkaſten.

Digitized by Google

11. Die Gewichtsverhältniſſe.

Nachdem wir nunmehr ſämmtliche Details der Konſtruktion eine Einheits-Feldgeſchützes beſprochen haben, dürfte es noch von beſondern Intereſſe ſein zu ermitteln, welchen Einfluß die beabſichtigten Verände- rungen auf die Gewichtsverhältniſſe des Geſchützes ausüben werden ſowohl was ſein Totalgewicht, als auch die Gewichte der einzelnen Haupttheile und namentlich das Verhältniß zwiſchen den Belaſtungen der Vorder- und der Hinterachſe anbelangt.

Der gegenwärtig für die Fußartillerie beſtehende Feld-4pfünder C/64 mit Rohr und Verſchluß C/67 wiegt 3144 Pfd. und der zugehörige Munitionswagen 3929 Pfd. Von dieſem ſummariſchen Gewicht fällt fort, reſp. tritt hinzu:

A. In der Protze.

Anzahl.	Gegenſtand.	Fällt fort Pfd.	Tritt hinzu Pfd.
22	Granaten	—	154
2	Brandgranaten	—	14—8 Lth.
12	Shrapnels	—	140
40	Granaten	340	—
4	Brandgranaten	34—16 Lth.	—
4 (zum Munitions-wagen 8)	Kartätſchen	30 (60)	—
36	Kartuſchen zu 1,4 Pfd.	—	50—12 Lth.
50	Kartuſchen zu 1 Pfd.	50	—
36	große Glyzerinkapſeln	—	8—12 Lth.
6	„ Kartuſchtorniſter	—	24
2	halbe „	—	4—12 Lth.
1	großer „	4	—
1	halber „	2—6 Lth.	—
1 *)	Zubehörkaſten	—	4
1 *)	Kartätſchkaſten	10	—

*) In der Wagenprotze treten zwei Zubehörkaſten = 8 Pfd. hinzu und fallen dafür zwei Kartätſchkaſten = 20 Pfd. fort.

Digitized by Google

Anzahl.	Gegenſtand.	Fällt fort Pfd.	Tritt hinzu Pfd.
2	Geſchoßkaſten für zuſammen 36 Geſchoſſe	—	45—21 Lth.
2	Geſchoßkaſten für zuſammen 44 Geſchoſſe	55—27 Lth.	—

Hierbei iſt angenommen, daß das Geſammtgewicht der kleinen Karduſchen unverändert bleibt, und daß die für dieſe erforderlichen Glyzerinkapſeln ſich hinſichtlich ihres Gewichts gegen die fortfallenden 14 Karduſchüberzüge und 86 Preßſpahnböden, ſowie gegen die beabſichtigte Verminderung der Zündungen ungefähr ausgleichen werden.

B. An Rohr und Laffete.

Anzahl.	Gegenſtand.	Fällt fort Pfd.	Tritt hinzu Pfd.
1	Rohr mit Verſchluß	—	720
1	Rohr mit Verſchluß	603	—
1	Paar Laffetenböcke	—	7,5
1	Kartätſchfutteral	8—2 Lth.	—
1	Kartätſche	7—15 Lth.	—

C. Im Munitions-Hinterwagen.

Anzahl.	Gegenſtand.	Fällt fort Pfd.	Tritt hinzu Pfd.
48	Granaten	—	336
8	Brandgranaten	—	57—2 Lth.
28	Shrapnels	—	326—20 Lth.
48	Granaten	408	—
8	Brandgranaten	69—2 Lth.	—
87	Kartuſchen zu 1,4 Pfd.	—	121—24 Lth.

Digitized by Google

Anzahl.	Gegenſtand.	Fällt fort Pfd.	Tritt hinzu Pfd.
60	Kartuſchen zu 1 Pfd.	60	—
87	große Glyzerinkapſeln	—	20—9 Lth.
14½	„ Kartuſchtorniſter	—	58
3	halbe „	—	6—18 Lth.
1	großer „	4	—
3	Geſchoßkaſten für zuſammen 84 Geſchoſſe	—	106—20 Lth.
2	Geſchoßkaſten für zuſammen 56 Geſchoſſe	71—3 Lth.	

Hinſichtlich der übrigen differirenden Beſtandtheile der Munition iſt ein analoger Gewichtsausgleich, wie bei der Protze, angenommen.

Sonach ergeben ſich für die in Rede ſtehenden beiden 4pfünder folgende Totalgewichte:

Gegenſtand.	4pfünder $C^{64}/_{67}$. Pfd.	Projektirter 4pfünder. Pfd.
Geſchützprotze	1573	1491
Rohr mit Laffete	1571	1680
Vollſtändiges Geſchütz	3144	3171
Wagenprotze	1660	1538
Munitions-Hinterwagen	2269	2690
Vollſtändiger Munitionswagen . .	3929	4228

Sämmtliche Gewichte ſind für das vollſtändig kriegsmäßig ausgerüſtete Fahrzeug einſchließlich Fourage (und 12 Torniſter neuer Art auf dem Munitions-Hinterwagen) verſtanden.

Es wird ſomit im Ganzen das projektirte 4pfünder-Geſchütz um 27 und der zugehörige Munitionswagen um 299 Pfd. ſchwerer ausfallen, als bisher.

Unter dieſen Gewichts-Differenzen dürfte indeß die Fahrbarkeit

Digitized by Google

der projektirten Fahrzeuge ſchwerlich leiden, indem die Vorderwagen beider an Gewicht verhältnißmäßig nicht unbedeutend verloren haben, und zwar die Geſchützprotze um 92 und die Wagenprotze um 122 Pfd., wodurch das bisherige Verhältniß des Geſammtgewichts des Fahrzeugs zu dem Gewicht des Vorderwagens, welches für das 4pfünder-Geſchütz 2 zu 1 und für den Munitionswagen 2,37 zu 1 betrug, nunmehr in reſp. 2,13 zu 1 und 2,75 zu 1 umgewandelt worden iſt und ſich ſomit hinſichtlich der Fahrbarkeit weſentlich günſtiger geſtaltet hat.

Die pro Pferd der Beſpannung fortzuſchaffende Laſt ſtellt ſich, mit aufgeſeſſenen Mannſchaften, bei dem projektirten 4pfünder-Geſchütz auf 653,5 Pfd. gegen 649 bei dem 4pfünder C⁶⁴/₆₇, 737 bei dem 6pfünder C⁶¹/₆₄ und 690 bei dem 6pfünder C⁴²/₆₁; für den projektirten 4pfünder-Munitionswagen beträgt ſie 855 Pfd., dagegen für den 4pfünder-Munitionswagen C/64 805, für denſelben C/42 824, für den 6pfünder-Munitionswagen C/64 888 und für denſelben C/42 870 Pfd.

Schluß.

Der leichteren Ueberſicht wegen möge es uns vergönnt ſein, die hier erörterten Vorſchläge über die Konſtruktion und Einrichtung eines Einheitsgeſchützes für die Feldartillerie noch einmal kurz zu reſümiren. Sie umfaſſen in der Hauptſache folgende Gegenſtände:

1. Ein bronzenes 4pfünder-Rohr mit Doppelkeilverſchluß und Kupferliderung. Modifizirter Uebergangskonus. Totalgewicht 720 Pfd.

2. Geſchützladung: 1,4 Pfd. preußiſches Geſchützpulver.

3. Geſchoſſe:

a) Granate mit dünnem Bleimantel und Perkuſſionszünder. Sprengladung: 17 Lth. Totalgewicht: 7 Pfd.

b) Shrapnel mit dünnem Bleimantel und Ring-Brennzünder, welcher, ohne Konkuſſionsvorrichtung, direkt durch die Geſchützladung entzündet wird. Sprengladung: 0,35 Lth., in einer durch den Eiſenkern ſelbſt gebildeten Kammer. Die Füllung beſteht aus ſchmiedeeiſernen Zylindern und Ringſegmenten. Totalgewicht: 11²/₃ Pfd. Das Shrapnel dient mit Null-Tempirung zugleich als Kartätſche.

4. Munitionsausrüſtung: 156 Schuß per Geſchütz, davon 36 in der Protze.

Digitized by Google

5. Laffetirung und Einrichtung der Protze und des Munitionswagens: im Weſentlichen wie bisher.

Indem wir hiermit von dem Gegenſtande unſerer Beſprechung ſcheiden, glauben wir ſchließlich der Hoffnung Ausdruck geben zu dürfen, daß wir die Aufmerkſamkeit unſerer Leſer auf die prinzipielle Möglichkeit eines Einheitsgeſchützes der Feldartillerie hingelenkt haben, und daß Andere die vollkommenere Ausführung der von uns nur ſkizzirten rohen Konturen einer vielleicht lebensfähigen und für die zukünftige Entwickelung der Feldartillerie förderlichen Idee übernehmen möchten.

Wille,
Prem.-Lieut. in der Artillerie.

Die Mannichfaltigkeit der in dieſem Aufſatze enthaltenen Angaben möge als Entſchuldigung dienen, daß derſelbe das vorliegende Heft ganz ausfüllt.

Die Redaktion.

XVI.

Literatur.

Militair-Telegraphie von E. Fix, Hauptm. im k. franzöſiſchen Generalſtabe, überſetzt vom k. ſächſiſchen Sec.-Lt. d. R. C. M. v. Weber; Leipzig bei J. J. Weber 1869.

Nach einer Einleitung über den Werth der Feld-Telegraphie und ihre erſte Anwendung für Kriegszwecke folgt eine eingehende Beſchreibung der Konſtruktion und Anwendung der Feld-Telegraphen. Verf. zeichnet ſich durch klare überall das Weſen umfaſſende Sprache aus und führt uns in das techniſche Verſtändniß ein. Das Werk läßt uns den gegenwärtigen Standpunkt der Feld-Telegraphie in Frankreich erkennen und wird daher Generalſtab und Geniekorps ſowie jeden ſtrebſamen Offizier intereſſiren. Die typographiſche Ausſtattung iſt vorzüglich.

Gedruckt bei E. S. Mittler u. Sohn, Wilhelmſtraße 122.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Stanford University Libraries
3 6105 013 151 985
U3
A7
V.65/66
1869

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.

AUG 23 1973

Digitized by Google

Digitized by Google